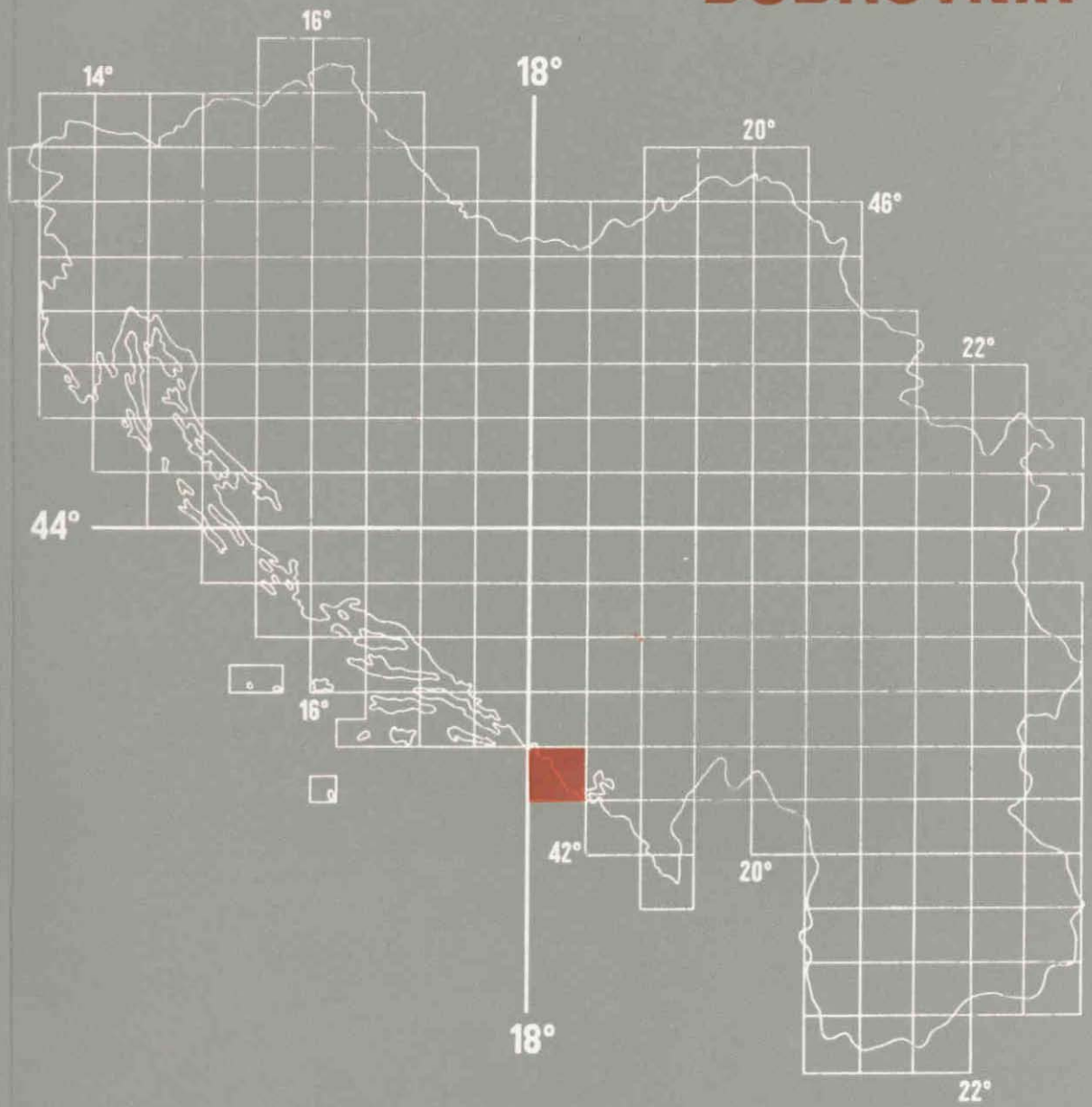
SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

K 34–49
DUBROVNIK



SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1 : 100 000

TUMAČ
za list

DUBROVNIK
K 34-49

Beograd
1975.

REDAKCIONI ODBOR:

Prof. dr Milorad Dimitrijević

Prof. dr Stevan Karamata

Dr Boris Sikošek

Dr Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd

Štampanje u tiražu od 500 primjeraka kao sastavni dio primjerka lista karte sa kojim se pakuje u plastičnu futrolu

Tisak: NIGP „Privredni pregled", Beograd, Maršala Birjuzova br. 3—5

KARTU I TUMAČ IZRADIO:

ZAVOD ZA GEOLOŠKA I GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA
BEOGRAD
1966.

Autor karte: BRANISLAV MARKOVIĆ
Tumač napisao: BRANISLAV MARKOVIĆ

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI POLOŽAJ 5
PREGLED DOSADAŠNJIH ISPITIVANJA 8
PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA 9
OPIS KARTIRANIH JEDINICA 14
GORNJI TRIJAS 14
JURA 14
Donja jura 15
Zona sa lumakelama od litiotisa 15
Srednja jura 15
Gornja jura 15
DOLOMITI JURE I DONJE KREDE U CUKALI ZONI 16
JURSKO-KREDNI DOLOMITI VISOKOG KRŠA 16
DONJA KREDA 16
Krečnjačke breče 18
GORNJA KREDA 18
Cenoman 18
Turon 18
Donji turon 18
Zona sa lumakelama od hondrodonti 18
Srednji turon 19
Gornji turon 19
Opšti pregled cenomansko-turonskih sedimenata 19
Senon 19
Mastriht 20
Gornjokredne krečnjačke breče 21
KREDNO-PALEOGENI FLIŠ 21
DANSKI KAT — PALEOCEN 21
PALEOGEN 22
Krečnjačke i dolomitske breče donjeg eocena 22
Fliš donjeg eocena 22
Krečnjaci srednjeg eocena 22
Fliš srednjeg eocena 23
Eocensko-oligocenski fliš 23
KVARTAR 25
TEKTONIKA 26
Para-autohton 26
Cukali zona 26
Navlaka Visokog krša 28
HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA 29
PREGLED MINERALNIH SIROVINA .. 30
Boksit 30
Gips 30
Ležišta građevinskog kamena 30
ISTORIJA STVARANJA TERENA 32
LITERATURA 34

U V O D

Radovi na izradi geološke karte lista „Dubrovnik" 1 : 100 000 odvijali su se tokom 1963, 1964. i 1965. godine. Radovima je rukovodio Branislav Marković (Geozavod — Beograd).

Paleontološku obradu materijala vršili su: Desanka Pejović (mikrofauna gornjokrednih tvorevina), Rajka Radoičić (mikrofauna mezozojskih perioda), Radojka Džodžo (mikrofauna paleogenih tvorevina) i Olivera Marković (mezozojske nerineide). Sedimentološka ispitivanja izvele su Mara Dimitrijević (fliš paleogena) i Dušanka Stefanovska (dolomiti i krečnjaci mezozoika). U okviru tematskih radova Andrija Pavić je pregledao nekoliko profila u kredno-paleogenim tvorevinama. Svi pomenuti saradnici su uzeli aktivnog učešća na terenu, a materijal je obrađen u laboratorijama Geozavoda u Beogradu. Tehnička obrada: Branko J. Jović i Dimitar Kostadinov. Fotografija: Đorđe Cekić, geolog.

Na izradi geološke karte radio je Branislav Marković. Fotogeološku obradu terena izveli su Smiljana Palinkašević i Branislav Marković. Tumač je napisao Branislav Marković.

Tumač je redigovao M. Dimitrijević, a stručno-tehničku redakciju geološke karte izvršio je D. Dragić (Seizmološki Zavod SRS).

GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Područje lista Dubrovnik nalazi se između 18°0' i 18°30' istočne dužine i do 42°20' i 42°40' sjeverne širine po Griniču. Ovaj dio jugoistočnih Dinarida između Dubrovnika, Herceg-Novog i Trebinja pripada jednim djelom hercegovačkom kršu.

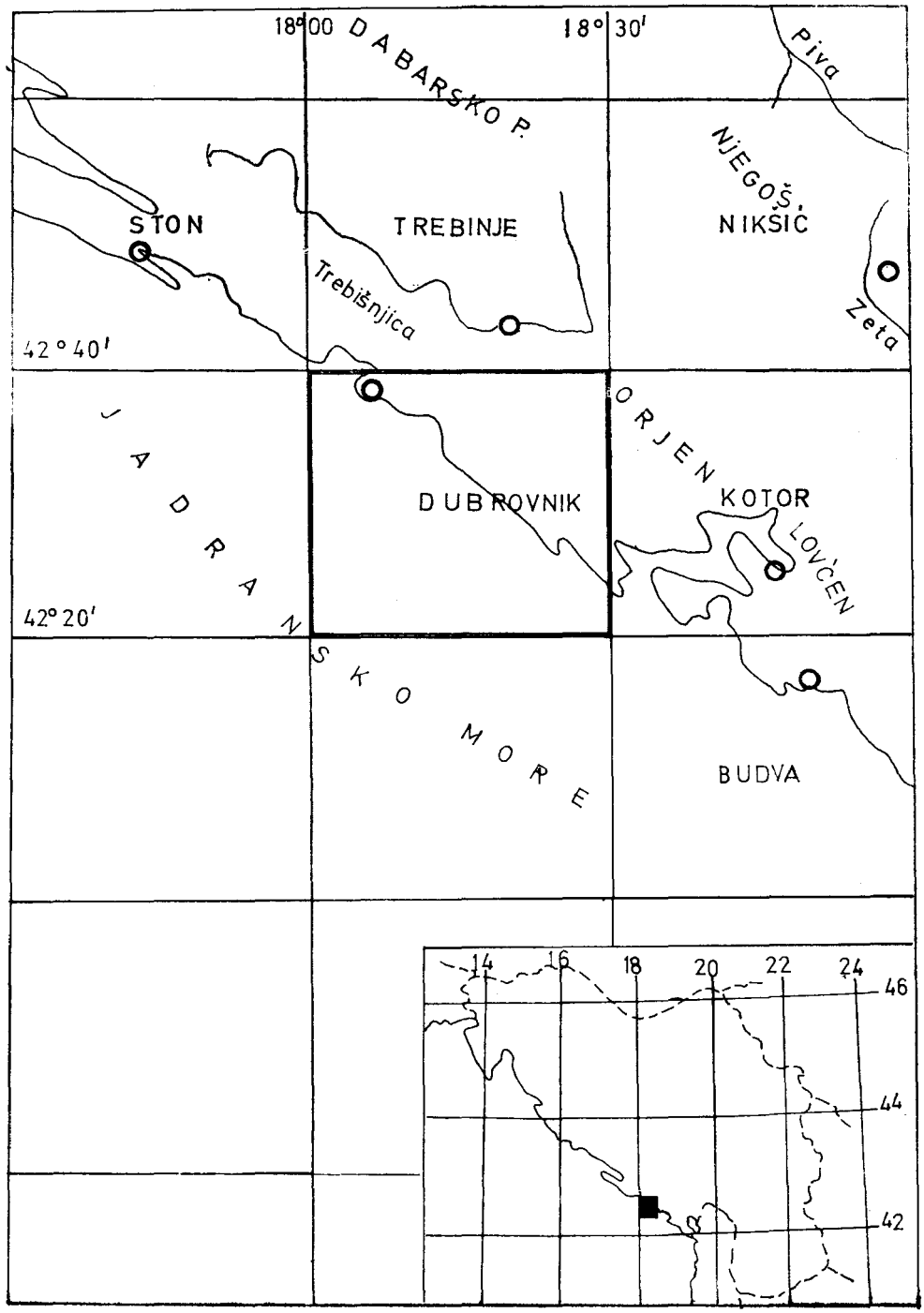
Geomorfološki se na ovom području mogu izdvojiti dvije oblasti: priobalni pojas i kraški pojas. Ove oblasti u isto vrijeme predstavljaju i dvije tektonske jedinice.

Priobalni pojas se može podijeliti na dvije manje morfološke jedinice: (1) Jadransku obalu i (2) polja, koja su formirana zavisno od geološkog sastava pojedinih dijelova ovog pojasa (krečnjaci, fliš).

Jadranska obala je tipična konkordantna, ingresiona, tektonska; ona je u okviru ovog lista većim dijelom nerazuđena (Konavoške stijene) a manjim razuđena (Dubrovnik, Kupari, Cavtat).

Nerazuđeni dio po pravilu ima oblik visokog klifa sa izrazitom potkapinom (Konavoške stijene) u čijem podnožju leže gomile krupnih, abrazijom odvaljenih blokova.

Razuđeni dio se karakteriše izrazitim abrazionim oblicima: klifovima, potkapinama, rikavicama, terasama, školjkama i dr. (Lapad, Cavtat). Potkapine su mjestimično jako proširene i često preobraćene u manje pećine, kao što su Modra spila, Betina spila i druge. Brojni su i zalivi (Gružanski, Župski, Tiha i dr.) kao i ostrva (Lokrum, Bobara, Supetar i dr.).



Sl. 1. Geografski položaj lista Dubrovnik. Geographic position of the sheet Dubrovnik. Географическое положение листа Дубровник.

U zaleđu nerazuđenog dijela leže dvije veće morfološke jedinice: Konavljansko polje i Sutorina. Za razliku od Konavljanskog polja koje predstavlja tip slijepe uzdužne vale (dok nije bio izgrađen tunel od polja do mora, Konavljansko polje je bilo periodično plavljeno), Sutorina je otvorena prema Bokokotorskom zalivu. U zaleđu razuđenog dijela nalaze se manje morfološke jedinice: Dubrovačka župa i Dubrovačka rijeka. Dubrovačka župa je otvorena prema Župskom zalivu (Kupari, Srebrno), a Dubrovačka rijeka prema Ombli. Srednja nadmorska visina Konavljanskog polja je 75 m.

Kraški pojas. Najveći dio ovog područja je predstavljen kraškim površinama koje se karakterišu razvićem holokarsta. Od polja priobalnog dijela kakraškom pojasu dižu se planinske strane Sniježnice (1234 m) iznad Konavlja i Malaštica (628 m) iznad Dubrovačke župe, koje se kod Plata nalaze uz samu obalu. Na kraškoj površi razvijena su kraška polja — Grabsko (700 m), Konjsko (850 m), Ubli (1050 m), Poljice (400 m), Vrbanje (1000 m) i druga. Sa ove površi diže se planinski greben Orjena sa vrhom Štirovnik (1650 m) kao i mnogobrojni istaknuti humovi, brda i visovi. Pored kraških polja, ovaj pojas se karakteriše i nizom drugih kraških fenomena: uvala, dolova, vrtača, jama, pećina, škrapa i dr.

Ispitivani teren u hidrografskom pogledu nosi sva obilježja kraških terena. Zahvaljujući intenzivnom dejstvu kraške erozije, ovo područje se odlikuje kavernoznom poroznošću sedimenata, kod kojih je procenat infiltracije daleko veći od površinskog oticanja. Na taj način se hidrografija ovog područja karakteriše površinskom, površinsko-periodskom i podzemnom hidrografskom mrežom. Sva atmosferska voda koja padne na većim dijelom ogoljćenu i izrazito krasifikovanu površinu terena, ubrzo bude absorbovana škrapama i vrtačama, koje su naniže povezane spletom raznih pukotina i kanala. Infiltrirana voda podzemno se drenira u raznim pravcima i na taj način se umesto površinske, formira bogata i razgranata podzemna hidrografska mreža.

Iako se ispitivana oblast nalazi u zoni najobilnijih padavina u našoj zemlji, površinskih riječnih tokova praktično i nema ili su vrlo kratki i najvećim dijelom povremeni. Razvijeni su na uzanim zonama fliša (Sutorina, Ljuta, Kopačica i dr.). Oni u zimskom periodu nose znatno veće količine vode. Isti je slučaj i sa drugim manjim periodskim vodotocima, a prije svega povremenim potocima bujičnog karaktera koji se naročito javljaju duž sjeveroistočnog oboda Dubrovačke župe.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISPITIVANJA

Prvi značajniji podaci o ovom terenu nalaze se u radovima N. Schuberta (1909), J. Bourcart (1926) i G. Bukowskog (1917), gdje su date osnovne karakteristike geološke građe ove oblast Tada je izgrađena i prva geološka karta jednog dijela ove oblasti (J. Bourcart).

Detaljnija litostratigrafska raščlanjavanja su započeli 1932. godine F. Koch, V. Mikinčić, K. Petković, V. Čubrilović, M. Protić i V. Simić. Svoje rezultate je nakon ovih ispitivanja iznio K. Petković (1935) u raspravi „Prilog poznavanju unutrašnje tektonske građe autohtonog terena u okolini Dubrovnika i njegov odnos prema navučenom delu". Uz ovaj rad je priložena geološka karta okoline Dubrovnika i susjednih ostrva uz korišćenje podataka C. Bukovskog, N. Šuberta i Z. Burkara.

Geomorfološke probleme su obrađivali J. Cvijić (1924), B. Milojević (1933) i drugi, a seizmičke uglavnom J. Mihajlović (1930, 1949, 1950).

Među radovima nakon Drugog svjetskog rata ističu se radovi Z. Bešića (1951, 1952), L. Kobera (1952), K. Petkovića (1958, 1961) i J. Aubouina (1959) koji paraleliše pojedine zone u Grčkoj i Albaniji sa odgovarajućim zonama u našoj zemlji na osnovu podataka koje je dao Ž. Burkar, zatim M. Vidovića (1961, 1962) o tektonici Jadranskog primorja i navlaci Visokog Krša, kao i I. I. Belostockog (1963, 1965) o navlakama u albanskim i jugoslovenskim Dinaridima.

Stratigrafske probleme su u ovom periodu tretirali Z. Bešić (1959), M. Čanović (1959/1, 2) koja je prva otkrila prisustvo donje krede u ovoj oblasti, M. Komatina (1962, 1963) i B. Marković (1963, 1966).

Opsežna geološka, hidrogeološka i inženjersko-geološka izučavanja su izvršena u cilju izgradnje energetskog sistema Trebišnjica u okviru kojih je obuhvaćen i dio ispitivanog terena. Značajne geološko-tektonske podatke nalazimo u radovima i elaboratima koje je u okviru ovih ispitivanja izradio B. Sikošek (1954, 1955).

Ekipa Zavoda za geološka i geofizička istraživanja u Beogradu je tokom 1964. i 1965. godine uz korišćenje terenskih originala geoloških karata sekcija Dubrovnik 51/1 i 51/2 izradila inženjersko-geološku kartu za te sekcije, pod rukovodstvom D. Gojgića.

PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA

U geološkoj građi terena lista Dubrovnik učestvuju sedimenti gotovo cijelog mezozoika. Tvorevine od gornjeg trijasa do senona kao kontinualan kompleks izgrađuju područje kraškog pojasa, koji je od priobalnog dijela odvojen i morfološki jasno označen vertikalnim odsjekom. Među tercijarnim tvorevinama zastupljeni su krečnjaci i fliš paleogena, koji pretežno izgrađuju priobalni pojas. Od kvartarnih tvorevina najznačajnije je prisustvo glacijalnih sedimenata u oblasti Orjena.

Gornji trijas predstavljen je bankovitim i pločastim dolomitima sa presjecima krupnih megalodona. Kao proslojci u njima javljaju se dolomitske breče. Sedimenti donje jure postupno se razvijaju iz trijaskih dolomita. Najveći dio lijasa predstavljen je smjenom dolomita i krečnjaka. Na izvjesnim mjestima bilo je moguće razlikovati donjolijasku sprudnu asocijaciju sa algama, briozoama i gastropodima. Srednjem lijasu pripadaju ljušturni banci od litiotisa i protodicerasa, ili krečnjaci sa orbitopselama. Gornjim dijelovima lijasa pripadaju oolitični, dijelom sprudni krečnjaci sa foraminiferama i taumatoporelama. Prelaz iz donje jure u srednju, kao i iz srednje u gornju, je postepen preko oolitičnih krečnjaka sa rijetkim proslojcima dolomita. Krečnjaci srednje jure sadrže obilje mikrofaune i algi, a manjim dijelom korale i nerinee. Stariji dijelovi gornje jure predstavljeni su pločastim i bankovitim krečnjacima, u kojima je redovno konstatovan *Cladocoropsis mirabilis*. Mlađim horizontima pripadaju dolomiti i krečnjaci u smjeni sa *Clypeina jurassica*. U ovom dijelu gornje jure konstatovane su rijetke pojave boksita (Mrcine). Granica između jurskih i krednih tvorevina nalazi se u jedrim krečnjacima sa mješavinom klipeina i tintinida. U nekim dijelovima ispitivanog područja (Stravča, Orjen) gornja jura se završava dolomitima sa rijetkim proslojcima dolomitičnih krečnjaka, koji zalaze i u donju kredu. Na osnovu mikrofaune konstatovane u podini (klipeine) i povlati dolomita (tintinide), utvrđeno je da oni pripadaju gornjoj juri i donjoj kredi.

Donjokredni krečnjaci i dolomiti kontinualno se razvijaju iz mlađe jure. Počinju ili tintinidskim krečnjacima donjeg valenda, ili se razvijaju iz kompleksa jursko-krednih dolomita. Iznad krečnjaka sa aberantnim tintinidama ili u zajednici sa njima konstatovane su bogate asocijacije nerineida. Ovi krečnjaci naviše prelaze u krečnjake sa salpingoporelama, rekvienijama i nerineidama koji pripadaju aptu. Viši horizonti donje krede, pored orbitolina, krupnih osterida, pahiodonti i salpingoporela, sadrže i pseudohrizalidine, miliolide, kuneoline i dr. Krečnjaci sa rekvienidima čine postepen prelaz ka gornjoj kredi.

Karakteristično je da su faunistički dokumentovani svi katovi donje krede. Na terenu ove katove nije, međutim, moguće izdvojiti, pošto ne postoje razlike u litološkom sastavu.

Gornja kreda počinje pločastim krečnjacima sa obiljem miliolida i sitnim pahiodontama, zatim nerineama, radiolitidima, rekvienidama, monopleuridama i dr.

koji pripadaju cenomanu. Turonski sedimenti imaju veliko prostranstvo. Prema brojnoj makrofauni (rudisti, hondrodonte i dr.) i mikrofauni turonski sedimenti su raščlanjeni na donji, srednji i gornji turon. Donji dijelovi donjeg turona su izgrađeni od dolomita i krečnjaka sa obiljem radiolita, zatim sa rekvienidama, nerineama i glaukonijama. Iznad njih se nalaze krečnjaci sa obiljem mikrofaune, kao i laporoviti krečnjaci sa lumakelama hondrodonti i ostreida. Gornje dijelove stuba donjeg turona završavaju krečnjaci i dolomiti sa nerineama i ostrakodama. Srednji turon je predstavljen pretežno krečnjacima, u kojima su konstatovani radiolitidi, kaprinide, neitee, rekvianide, ostreidi, nerinee i natike. U tim krečnjacima konstatovana je jedna manja pojava boksita (Konjsko). Turonski kat se u ispitivanom području završava smjenom krečnjaka, laporaca i dolomita, sa hipuritima, radiolitidima, rekvienidama i nerineama. Senonski kat je otkriven u nekoliko izolovanih područja uglavnom u krajnjem sjeveroistočnom dijelu ispitivanog terena. Ovdje su na osnovu obilne faune izdvojeni bankoviti krečnjaci mastrihta od ostalog dijela senona (Konjsko—Ubli), koji sadrže uglavnom samo rijetku faunu radiolitida.

Za razliku od tvorevina gornje krede navlake Visokog krša, koje su razvijene na velikom prostoru i koje su mogle biti raščlanjene, gornja kreda je u Cukali zoni razvijena na znatno manjem prostoru. Ona je predstavljena krečnjačkim brečama sa globotrunkanama i rudistnom faunom (Sutorina), preko kojih kraljušasto naliježui pločasti i bankoviti krečnjaci sa proslojcima i kvrgama kremena u donjim dijelovima, i pločastim krečnjacima sa globotrunkanama u gornjim. Ovi krečnjaci postepeno prelaze u kredno-paleogeni fliš.

Gornja kreda u para-autohtonu je predstavljena dolomitima i krečnjacima u smjeni. Ovi sedimenti, koji pripadaju isključivo mastrihtu, raščlanjeni su na karti na četiri litostratigrafske jedinice. Preko mastrihtskih tvorevina, kontinualno leže glinoviti krečnjaci i laporci (tzv. „Kozinski slojevi"). Nalaskom pahiodontnih školjaka (rodI Gyropleura) ovi dijelovi gornje krede su pripojeni danskom katu (Dubrovnik—Ćilipi). Tvorevine danskog kata nedostaju u krajnjem JI dijelu gornjokredne zone Vitaline—Sutorina), gdje na njihovom mjestu ima pojava boksita.

Paleogene tvorevine su razvijene najvećim dijelom u okviru para-autohtona i manjim dijelom u okviru Cukali zone. U njima je prema obilnoj makrofauni i mikroforaminiferama izdvojen srednji i gornji eocen i donji oligocen. Srednji eocen je predstavljen krečnjacima sa numulitima, alveolinama i miliolidama. Krečnjaci postepeno prelaze preko pjeskovitih laporaca u fliš koji pripada gornjem eocenu i donjem oligocenu. Fliš sadrži proslojke laporovitih krečnjaka sa numulitima u nižim dijelovima stuba i konglomerata i krečnjačkih breča u višim dijelovima. U predjelu Sutorine, u istoj jedinici (para-autohtonu), konstatovan je fliš srednjeg eocena sa proslojcima krečnjačkih breča.

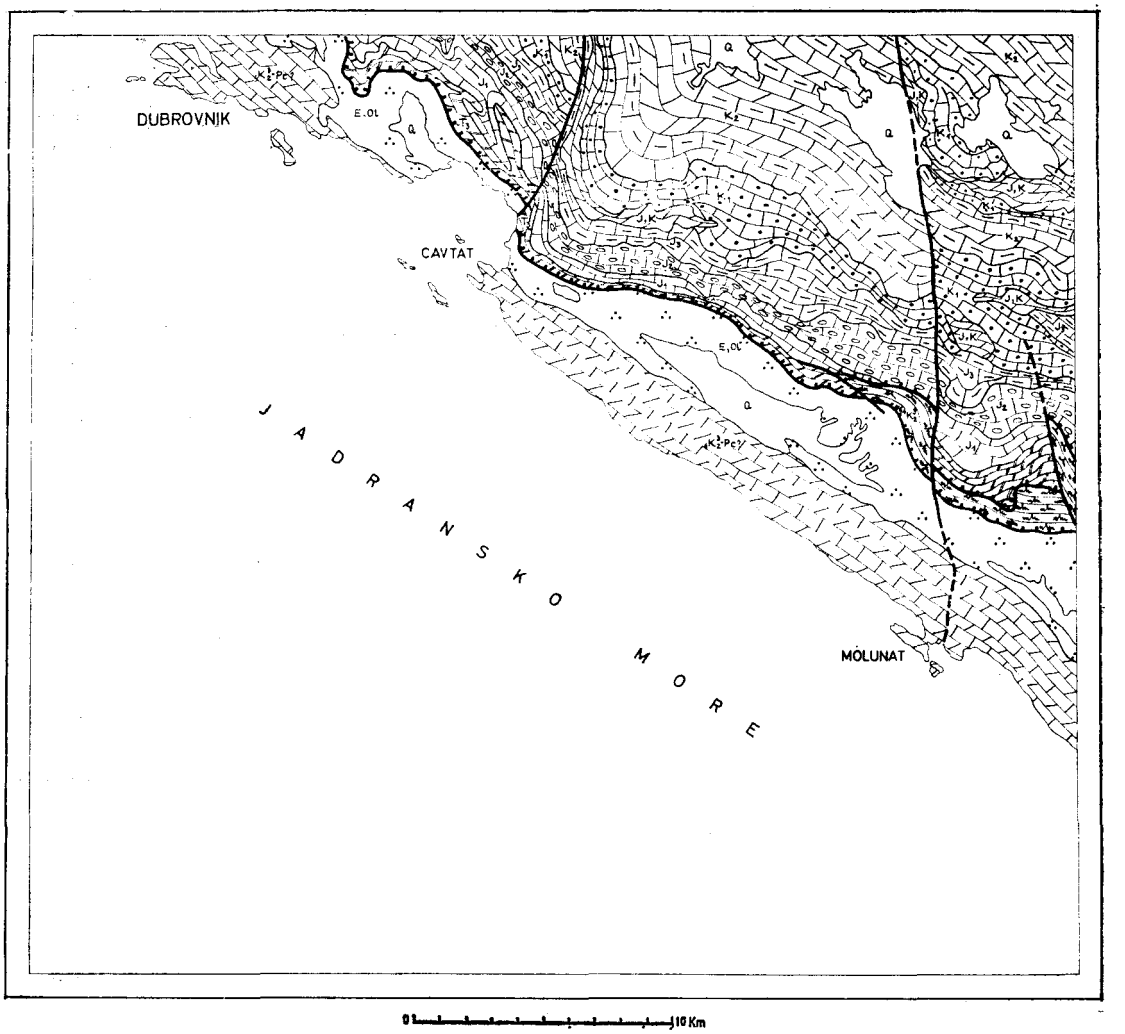
Od paleogonih tvorevina u Cukali zoni konstantovane su heterogene krečnjačke dolomitske breče, koje naviše postepeno prelaze u fliš. Na osnovu mikroforaminifera, ove breče pripadaju donjem, a fliš donjem i srednjem eocenu.

Kvartarne tvorevine imaju znatno prostranstvo na području navlake Visokog krša. Izdvojeni su, prije svega, glacijalni sedimenti, zatim jezerski sedimenti i crvenica

---

Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Dubrovnik. Generalized geological map of the sheet Dubrovnik. Обзорная геологическая карта листа Дубровник.

Q — Aluvijum, morene, crvenica. Alluvium, moraines, terra rossa. Аллювий, моренный материал, терра росса.



E,Ol — Fliš: pješčari, pjeskoviti laporci, glinci, alevroliti. Flysch: sandstones, sandy marls, shales, siltstones. Флиш: песчаники, песчанистые мергели, аргиллиты, алевролиты.

$^4K_2^3$ — Pločasti i bankoviti krečnjaci sa proslojcima i kvrgama kremena. Platy and massive limestones with chert intercalations and nodules. Плитчатые и массивные известняки с прослоями и нодулями кремния.

K_2 — Krečnjaci i dolomiti. Limestones and dolomites. Известняки и доломиты.

$^4K_2^3$-Pc?— Bankovit dolomit i krečnjak. Massive dolomite and limestone. Массивные доломиты и известняки

K_1 — Krečnjak, krečnjačke breče i dolomit. Limestone, limestone breccia and dolomite. Известняки, известковые брекчии и доломиты.

J,K — Dolomit. Dolomite. Доломиты.

J_3 — Krečnjak i dolomit. Limestone and dolomite. Известняки и доломиты.

J_2 — Oolitični i pizolitični krečnjak sa proslojcima dolomita. Oolitic and pisolitic limestones with dolomite intercalations. Оолитовый и пизолитовый известняк с прослоями доломита.

J_1 — Krečnjak sa proslojcima dolomita. Limestone with dolomite intercalations. Известняк с прослоями доломита.

T_3 — Dolomit. Dolomite. Доломит.

sa sitnom drobinom. Na području para-autohtona od kvartarnih tvorevina zastupljeni su riječni nanosi.

Tvorevine Visokog krša, u okviru kojih su zastupljeni gotovo svi mezozojski članovi, navučene su preko paleogenog fliša para-autohtona i Cukali zone. Čelo navlake morfološki je jasno označeno vertikalnim odsjekom koga izgrađuju pretežno dolomiti gornjeg trijasa. Duž ovog tektonskog kontakta javlja se niz vrela i izvora.

Prema strukturnim oblicima u okviru navlake Visokog krša mogu se izdvojiti tri krupne tektonske jedinice, koje su odvojene Slivničkim i Zubačkim rasjedom. Jedinica zapadno od Slivničkog rasjeda karakteriše se linearnim naborima, često raskinutim u predjelu čeonog dijela navlake. Cijelo ovo područje je deformisano poprečnim rasjedima. Druga krupna tektonska jedinica leži između Slivničkog i Zubačkog rasjeda. Kod ove jedinice je karakteristično povijanje struktura iz pravca SZ—JI u čeonom dijelu navlake u pravac S—J, pa SSI—JJZ. U dijelu prema Zubačkom rasjedu ovo područje je ubrano u niz bora, često prevrnutih. Središni dijelovi su izdvojeni u blokove nizom uzdužnih rasjeda. Jedinica istočno od Zubačkog rasjeda odlikuje se pojavom niza većih i manjih plikativnih struktura od kojih je najmarkantnija antiklinala Orjena. Njeno JZ krilo je raskinuto uzdužnom dislokacijom duž koje nenormalno naliježu krečnjaci i dolomiti donje krede, ubrani u sitne bore, preko gornjojurskih krečnjaka. I ovdje je zapaženo da strukture sa Orjena iz pravca SZ—JI povijaju duž Zubačkog rasjeda u pravac S—J.

U strukturnom pogledu para-autohton se karakteriše reversnim rasjedima i linearnim borama u severozapadnom i izoklinim borama u jugoistočnom dijelu. Flišna zona se, pak, karakteriše, idući od krečnjačko-dolomitskog pojasa u priobalskom dijelu ka navučenim dijelovima, prvo linearnim borama velike dužine, zatim sistemom uglastih i izoklinih nabora i na kraju nizom reversnih rasjeda i kraljušti. Zapaženo je da je para-autohton Sutorine bio izložen intenzivnijem ubiranju i raskidanju od ostalog dijela ove jedinice. Dubrovački dio para-autohtona se odlikuje izrazitim disjunktivnim deformacijama linearnih struktura.

Cukali zona se, u predjelu Sutorine i Konavlja, gubi ispod navlake Visokog krša. Ovu jedinicu karakteriše izrazita kraljušasta građa.

Od mineralnih sirovina na području lista Dubrovnik nalaze se neznatne pojave boksita i gipsa, kao i građevinskog kamena koga ima u neograničenim količinama.

*
* *

Ako se uzme u obzir da za najveći dio terena nije postojala geološka karta onda je i razumljivo što je broj novih rezultata veliki.

Obavljeno je detaljno raščlanjavanje mezozojskog kompleksa u zoni Visokog krša gdje je izdvojena po prvi put donja kreda, čije je prisustvo prva konstatovala M. Čanović (1959). Do sada izdvajani dolomiti i krečnjaci gornjeg cenomana, hipuritski krečnjaci donjeg turona i dolomiti gornjeg turona, ovom prilikom su pripojeni najvišem dijelu senona — mastrihtu. Na osnovu rudista ovi podaci upućuju na reviziju starosti pojasa krečnjaka i dolomita koji se pruža prema SZ ka Istri i JI ka Boki, gdje ih je još M. V. Lipold (1859) opisao i utvrdio njihovu gornjokrednu starost. G. Bukovski (1927) je ove tvorevine stavio u cenoman i turon.

Najveći dio tzv. „kozinskih slojeva" pripojen je danskom katu, koji je u ovom dijelu spoljnih Dinarida po prvi put izdvojen na osnovu nalaska mikro i makrofaune. Ostaje neriješeno pitanje starosti slojeva sa stomatopsisima i kozinijama, koji možda pripadaju paleocenu.

Na osnovu obilne mikrofaune, posebno megaforaminifera, obavljena su značajna stratigrafska raščlanjavanja među sedimentima paleogenog fliša. Raščlanjavanju pomenutih sedimenata umnogome je doprinijela fotogeološka obrada ovog izrazito fotogeničnog terena.

Tektonska reonizacija zone Visokog krša bila je omogućena detaljnim litostratigrafskim raščlanjavanjem kontinualnog kompleksa trijasa, jure i krede. Pored ranije konstatovanog Zubačkog rasjeda ovom prilikom je konstatovan Slivnički rasjed gotovo istog značaja za razvoj i deformacije struktura u okviru jedinice Visokog krša.

Iako su daleko preciznije prikazane granice prostiranja Cukali zone kao i karakter njenog gublenja između para-autohtona i Visokog krša, ima neriješenih strukturnih problema u okviru ove jedinice. Do ovih ispitivanja Cukali zona je bila poznata samo do Sutorine.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

Na terenu lista Dubrovnik zastupljene su isključivo sedimentne stijene.

Najveći dio ispitivanog terena lista Dubrovnik obuhvata navlaka Visokog krša. U geološki sastav ove jedinice ulaze gotovo svi mezozojski članovi od gornjeg trijasa do mastrihta u kontinualnom nizu. Para-autohton je izgrađen isključivo od gornjokrednih (senonskih) i paleogenih tvorevina, koje su otkrivene u priobalskom dijelu. Za razliku od navedene dvije jedinice, Cukali zona gradi jedan mali dio ispitivanog lista. Članovi ove jedinice (jura, kreda i paleogen) su u velikoj mjeri iskraljuštani i tektonski reducirani.

GORNJI TRIJAS (T_3)

Najstarije sedimente na području lista Dubrovnik predstavljaju gornjotrijaski dolomit i, u manjoj mjeri, krečnjaci. Javljaju se u vidu uzanog, često isprekidanog pojasa pružanja SZ—JI, izgrađujući najvećim dijelom strmi odsjek prema para-autohtonu. Dolomiti su pretežno sive boje; bankoviti su do pločasti. Dijelom su brečasti, što predstavlja njihovu posebnu karakteristiku. Uz dolomite javljaju se manje i svijetli krečnjaci, gdje su konstatovani jedino kalupi i presjeci neodređenih megalodona koji u nekim lokalnostima (Melaštica) dostižu visinu i preko 10 cm.

Dolomiti su dijagenetskog tipa, a karakteriše ih sitnozrna do srednjozrna ksenoblastično-zrnasta struktura. Prečnik zrna varira od 0,1 do 0,25, a u srednjozrnim i do 0,5 mm. Obrazovani su preradom mulja Ca-Mg sastava u stadijumu dijageneze.

Debljina gornjotrijaskih dolomita nije mogla tačnije da bude određena jer su ove tvorevine uvjek djelimično erodovane. Najveću debljinu dostižu u predjelu Malaštice, Mrcina i sela Bani, gdje ona iznosi 350 m. Donja granica ovih tvorevina nije otkrivena; gornja granica je jasna samo na nekim mjestima i to tamo gdje preko dolomita leže sprudni krečnjaci donjeg lijasa. U dolomitima postoje, kako izgleda, i postepeni prelazi iz gornjeg trijasa u donji lijas.

JURA

Na listu Dubrovnik jurski sedimenti imaju znatno prostranstvo. Oni izgrađuju kraške površi i uvale u zaleđu čela navlake Visokog krša, a manjim dijelom i strmi odsjek (Ombla, Obod, Mrcine) prema para-autohtonu i izolovana područja u antiklinalnim strukturama (Vrbanje, Orjen) unutar krednog pojasa. Predstavljeni su različitim vrstama krečnjaka u smjeni sa dolomitima. Na osnovu obilne karakteristične mikrofaune i flore kao i makrofaune, raščlanjeni su na donju juru, zonu sa bancima od litiotisa — srednji lijas, srednju juru i gornju juru.

DONJA JURA (J_1)

Najveći dio donje jure je predstavljen smjenom dolomita, dolomitskih krečnjaka i krečnjaka. Na pojedinim mjestima bilo je moguće razlikovati donjolijasku algalno-sprudnu asocijaciju (Ivanica) sa gastropodima, briozoama i dr. U ovim sedimentima su konstatovane rijetke dazikladacee *Palaeodasycladus mediterraneus*, *Thaumatoporella parvovesiculifera* i rijetke foraminifere. Srednjem lijasu pripadaju krečnjaci sa ljušturama od litiotisa. U nekim profilima su pored ovih školjaka nađene i *Orbitopselle praecursor*, *Palaeodasycladus mediterraneus*, cijanofite, glomospire i drugi oblici. Gornjim dijelovima lijasa pripadaju oolitični, dijelom sprudni, krečnjaci sa foraminiferama i taumatoporelama.

Izvesni dijelovi ove serije sadrže jako glinovite i dijelom bituminozne sedimente (Bjelotina). Mikrofacije koje sadrže ovi sedimenti podsjećaju mnogo na facije lovćenskog tipa, unekoliko bokeljskog.

U dolomitičnim krečnjacima dolomit se javlja u vidu sitnih romboedara, pojedinačnih kristala (u tom slučaju je dolomitizacija slaba) ili u agregatima dolomitskih kristala. Ovo dolomitisanje zahvata uglavnom mikrogrudvaste varijetete sa sitnom foraminiferskom faunom, kao i kriptokristalaste krečnjake u kojima se veoma jasno uočava dolomitska komponenta u kriptokristalastoj osnovi.

Debljina ovog dijela jure iznosi oko 300 m.

ZONA SA LUMAKELAMA OD LITIOTISA (J_1)

U okviru donje jure konstatovane su zone sa ljušturnim bancima od litiotisa, koje su na nekim mjestima izdvojeni i na karti. Među litiotisima je za sada određen *Lithiotis problematica*. Pored ovih oblika, koji grade prave lumakele, konstatovani su i sitni oblici protodicerasa i drugih neodredljivih školjaka. Na osnovu ove faune, ti sedimenti pripadaju srednjem lijasu.

SREDNJA JURA (J_2)

Prelaz iz lijasa u doger je postepen preko kompleksa oolitičnih krečnjaka sa rijetkim proslojcima dolomita. Doger je gotovo u cjelini zastupljen različitim vrstama oolitičnih krečnjaka, zatim organogeno-detritičnim, koprogenim i drugim krečnjacima. Sedimenti sadrže obilje mikrofaune i algi, a manjim dijelom i korale, nerinee, nerinele, mikrogastropode i dr. Od foraminifera sadrže tekstularide, vermelinide, trohaminide i dr. Među dazikladaceama najbrojnija je *Selliporella donzellii*, zatim *Teutloporella gallaeformis* kao i *Thaumatoporella parvovesiculifera* i dr.

Pseudooolitski krečnjaci predstavljaju tipične plitkovodne sedimente. Uz njih se javljaju izraziti kalkarenitski tipovi, kao i pseudo-oolitski mikrogrudvasti krečnjaci. Ovi varijeteti obično sadrže sitnu foraminifersku faunu od koje su neke ljušture razložene i pretvorene u sitne grudvice i nejasno okonturena nagomilanja. Prečnik pseudo-oolita varira u granicama 0,5—2 mm ili 0,1—0,5 mm. Ova variranja se ogledaju u vertikalnom pravcu po profilu od početnih do završnih horizonata.

Debljina sedimenata srednje jure iznosi oko 350 m.

GORNJA JURA (J_3)

Oolitični krečnjaci prelaze iz srednje u gornju juru, te je prelaz postepen. Niži horizonti malma su izgrađeni pretežno od krečnjaka i viši su predstavljeni krečnjačko-dolomitskom jedinicom.

Stariji dijelovi malma se sastoje od pločastih i bankovitih, pretežno organogeno-detritičnih, krečnjaka u kojima je pored dazikladacea *(Tautloporella)* konstatovan foraminifer *Pfenderina saleritana* i druge forme. Gotovo redovno je u ovim tvorevinama moguće na osnovu hidrozoa *Cladocoropsis mirabilis* razlikovati sedimente kimeridža, koji pripadaju mikritima sa karakterističnom asocijacijom mikrofaune: *Macroporella sellii, Kurnubia palastiniensis, Salpingoporella cf. annulata, Thaumatoporella parvovesiculifera,* bulopore, kao i asocijaciju sa *Kurnubia wellingai,* ljituonele i dr. koja bi odgovarala gornjem kimeridžu.

Mlađim dijelovima gornje jure pripadaju mikriti u smjeni sa dolomitima. U njima se nalaze *Clypeina jurassica, Salpingoporella annulata,* harofita i drugi oblici. U ovim horizontima gornje jure konstatovane su rijetke pojave boksita (Mrcina). Mikrite naviše smjenjuju biomikriti i biomikrospariti sa obiljem klipeina. Granica između jurskih i krednih tvorevina nalazi se u jedrim krečnjacima sa mješavinom klipeina i tintinida, ili u dolomitima koji su izdvojeni kao poseban član.

Debljina sedimenata gornje jure iznosi oko 450 m.

DOLOMITI JURE I DONJE KREDE U CUKALI ZONI (J,K)

Duž jednog izrazitog poprečnog rasjeda na samoj ivici područja karte, u okviru Cukali zone javlja se veća masa sterilnih dolomita čija debljina iznosi do 200 m. Po svom makroskopskom izgledu podsjećaju dijelom na gornjotrijaske. Međutim, na susjednom listu (gdje imaju veliko prostranstvo) ovi dolomiti leže između dokumentovanih gornjotrijaskih tvorevina u podini i gornjokrednih u povlati. Pošto je stratigrafski niz kontinualan, ovi dolomiti verovatno odgovaraju cijeloj juri i donjoj kredi.

JURSKO-KREDNI DOLOMITI VISOKOG KRŠA (J,K)

Na većem dijelu ispitivanog područja navlake Visokog krša (Stravča, Orjen), umjesto krečnjaka sa mješavinom klipeina i tintinida (granica jure i krede) razvijeni su dolomiti sa rijetkim proslojcima dolomitičnih krečnjaka. Na osnovu mikrofaune konstatovane u podini (klipeine) i povlati dolomita (tintinide) utvrđeno je da pripadaju gornjoj juri i donjoj kredi. Pošto su sami dolomiti faunistički sterilni, izvršena je detaljna analiza netopivog ostatka. Zapaženo je da je moasanit u dolomitima češći a sadržaj amfibola upadljivo niži u odnosu na sedimente gornje jure.

Dolomiti su finozrne do sitnozrne, ksenoblastično-zrnaste strukture. Zrna su oštrih kontura i sadrže prašinaste uklopke glinovite i gvoždevite materije. Romboedarska forma zrna u dolomitima je rijeđa i zrna su pretežno nepotpune ili nepravilne romboedarske forme.
Debljina jursko-krednih dolomita iznosi oko 200 m.

DONJA KREDA (K_1)

Rasprostranjena je u vidu zone koja se pruža kroz središne dijelove lista, a manji pojasi su izdvojeni i u severoistočnom dijelu terena, u okviru antiklinale Orjena.

Tvorevine donje krede su predstavljene krečnjacima i dolomitima koji se kontinualno razvijaju iz mlađe jure Ovi sedimenti su do sada bili malo proučeni, te su izvjesni njihovi dijelovi uvršćivani u juru ili gornju kredu. I pored toga što debljina tvorevina donje krede iznosi 800 m i što su svi katovi faunistički dokumentovani, na karti nije bilo moguće detaljnije raščlanjavanje.

Donja kreda počinje tintinidskim krečnjacima donjeg dijela valendijskog kata sa krupnim aberantnim tintinidama *Campbelliella milesi, Tintinnopsella dalmatica, Daturcllina sp.* Aberantne tintinide imaju znatno rasprostranjenje na ispitivanom terenu i njihovo prisustvo je od izvanrednog značaja za precizno izvlačenje granice između jure i krede. Iznad krečnjaka sa aberantnim tintinidama ili u zajednici sa njima konstatovane su bogate asocijacije nerineida. Veći dio određenih vrsta (*Ptygmatis nodosa, P. bruntrutana, P. carpathica, Nerinea cf. sequana, N. castor, N. cf. tuberculosa* i dr.) karakteriše titon u istočnoj Srbiji i Šumadiji. Prema našim proučavanjima, bogate asocijacije nerineida i pratećih mikro-formi se u spoljnim Dinaridima javljaju u valendijskom katu. U nizu lokalnosti je zajedno sa ovim formama nađena i vrsta *Ptygmatis staszycii*, koja se javlja u titonu a često i u valendinu, kao i vrste koje karakterišu najdonji valendin *(Nerinea douvilei)* ili valendin uopšte *(Nerinea incisa, N. quinchoensis, N. lobata)*.

Ovi krečnjaci, koji su dijelom i laporoviti, naviše prelaze u smjenu krečnjaka i dolomita sa salpingoporelama. U riječim lokalnostima (Konjsko—Ubli) krečnjaci sa salpingoporelama, koji po starosti isto tako odgovaraju valendin-otrivu, nastaju iz serije jursko-krednih dolomita.

Ovaj dio stuba sa finozrnim sparitima sadrži krupne koprolite i riječe oolite, pseudo-oolite i organogeni, dobro zaobljen i sortiran detritus. Cement je čist kalcitsko-dolomitski, finozrnast. Dolomitični krečnjaci koji se smjenjuju sa dolomitima u nekim dijelovima dijeluju brečasto, a mjestimično su to dijagenetske breče.

Pored salpingoporela *(S. melitas, S. annulata)*, iz ovih slojeva su određeni *Munieria baconica, Favreina salevensis* i dr. uz rijetke foraminifere, mikrogastropode i obilje ostrakoda. Slijedeći horizont u stubu donje krede sadrži salpingoporele barm-aptske starosti. U ovim sedimentima se redovno i u velikom broju nalazi *Salpingoporella dinarica*, kao i *Bačinella irregularis*. Uz ove oblike konstatovani su *Favreina salevensis, Orbitolina discoides, Clypeina sp.*, miliolide i dr. Barem-aptskoj seriji pripadaju koprolitski krečnjaci, laporoviti krečnjaci i riječi proslojci dolomita. Ovaj dio barem-apta karakterišu malo bituminozni dolomitični krečnjaci biomikritskog i biomikrosparitskog tipa, kao i horizont krečnjačkih breča koji je izdvojen kao poseban član. Od makrofaune se gotovo redovno javljaju nerineide i rekvienide, koje su naročito obilne u predjelu Stravča—Poljice. Određeni rodovi i vrste nerineida su: *Nerinea astrachanica, N. cf. preflauriani, N. essertansis, N. cf. galatea, N. cf. rumoffani, N. aptiensis, Nerinella schicki, N. dayi, Aptixiella sp.* i dr.; ovi oblici ukazuju na apt.

Mikrofacijalni razvoj barem-apta dosta je monoton. Dolomitični krečnjaci sa slabo očuvanim primarnim elementima mikrostrukture smjenjuju se sa dolomitima i foraminiferskim mikrograudvastim krečnjacima. Ovaj tip mikrostrukture je veoma raširen u oblasti Visokog krša. U ovakvom razvoju preovlađuju krečnjaci sa foraminiferskim ljušturicama koje su, uslijed raspadanja, uslovile pojavu ovakvih mikrostruktura. Ljušturice foraminifera, kao i pojedine alge, sadrže rezerve Mg, koji u dijagenetskom stadijumu dovodi do obrazovanja i preraspodjele dolomita i kalcita. Iz tih razloga je i pojava dolomitisanja vezana za ovaj tip krečnjaka. Sa mikrograudvastim dolomitičnim krečnjacima smjenjuju se pseudo-oolitski spariti sa rđavo sortiranim karbonatnim i organogenim detritusom (foraminiferske ljušturice i alge).

U višim nivoima donje krede u krečnjacima se, pored orbitolina, krupnih ostreida, pahiodonti nerinea i salpingoporela *(S. dinarica)*, nalaze i brojni sitni foramiferi (miliolide, koplofragmiumi, pseudolituonele, kuneoline, pseudohrizalidine, obilje „bulopera" i dr.). Tu su određene mikroasocijacije koje karakterišu albsku starost: *Cuneolina cf. campozaurii, Valvulammina picardi, Pseudotextulariella sp., Orbitolina sp.* i dr. Ove asocijacije, zajedno sa rekvienidama, ukazuju i na postepen prelaz ka gornjoj kredi.

U dijelu stuba koji odgovara albu smjenjuju se miliolidni biospariti i mikriti sa ostrakodima i riječim foraminiferama, koji su u velikoj mjeri dolomitisani i pretvoreni u zrnaste agregate. Miliolidni biospariti su dobro sortirani i imaju srednji prečnik zrna oko 0,1 mm.

Izdvojene su u donjokrednoj seriji kao karakterističan litološki član. Na osnovu položaja u seriji mogle bi odgovarati barem-aptu. Dijelom su to konglobreče, a dijelom mikrodetritični krečnjaci sa osnovom od kalcita.

Debljina im je varijabilna.

GORNJA KREDA

Gornjokredne tvorevine su otkrivene na širokom prostoru u severoistočnom dijelu lista Dubrovnik (navlaka Visokog krša) gdje izgrađuju veća polja (Poljice, Gornje polje, Grabsko, Konjsko, Ubli i druga) kao i JZ polovinu vijenca Orjena. Za razliku od sedimenata donje krede, gornjokredne tvorevine su detaljnije raščlanjene zahvaljujući nalasku obilnog paleontološkog materijala. Od gornjokrednih tvorevina u okviru para-autohtona izdvojeni su mastrihtski potkat senona i danski kat. U Cukali zoni su, međutim, jedinice gornje krede u znatnoj mjeri tektonski redukovane.

CENOMAN (K_2^1)

Predstavljen je pločastim krečnjacima sa proslojcima dolomita (Konjsko—Ubli) ili sa rijetkim proslojcima oolitičnih krečnjaka (Orjen), dok pri bazi redovno sadrže krečnjake sa kvrgama kremena. U višim dijelovima cenoman je predstavljen uglavnom tankopločastim laporovitim krečnjacima, a često i laporcima.

Debljina cenomanskih tvorevina je oko 200 m.

Krečnjaci sadrže obilje mikrofaune i flore, među kojima je karakteristična asocijacija gornjeg cenomana sa *Pianella turgida, Nummoloculina heimi, Valvulammina picardi* i dr. (Konjsko—Ubli) kao i *Triploporella frassi* (Orjen). Gotovo redovno se u ovim sedimentima nalaze sitne pahiodonte. Brojne su i nerinee: *N. cochlaeformis, N. capelloi, N. gemmifera, N. edoardi, N. forojuliensis* i dr. od kojih se jedan broj *(N. forojuliensis)* javlja i u turonu. Uz ove oblike javljaju se radiolitidi, monopleuridi, rekvienidi i dr.

TURON

Turonski sedimenti imaju najveće rasprostranjenje od svih tvorevina u okviru Visokog krša. Zahvaljujući nalasku bogate faune rudista, hondrodonta, nerineida i dr. kao i mikrofaune i flore, turonski sedimenti su raščlanjeni na donji, srednji i gornji turon.

DONJI TURON ($^1K_2^2$)

Najniži horizonti donjeg turona su izgrađeni od pločastih krečnjaka u smjeni sa dolomitima, laporovitim krečnjacima i krečnjacima sa kremenim kvrgama. U njima se nalaze radiolitidi rekvienidi, glaukonije, akteonele, nerinee *(N. forojuliensis, N. cochlaeformis, N. n. sp.)* i dr. Od foraminifera u ovim slojevima su konstatovani: *Cyclolina cretacea, Nezzazata simplex, Cuneolina pavonia parva* i dr. Iznad njih se nalaze krečnjaci sa obiljem miliolida, kao i laporoviti krečnjaci sa lumakelama od *Chondrodonta joannee* i krupnih ostreida u zajednici sa *Boradiolites franckii, E. liratus, Radiolites cf. socialis, R. peroni, Durania sp. Buornonia sp.* (n. sp.), *Sauvagesia sp.* Gornje dijelove stuba izgrađuju krečnjaci sa proslojcima dolomita, sa nerineama i ostrakodama. Debljina donjeg turona iznosi oko 450 m.

Zona sa lumahelama od kondrodonti ($^1K_2^2$)

Pločasti laporci i laporoviti krečnjaci bogati ljušturama od hondrodonti (lumakele) izdvojeni su kao posebna jedinica u okviru donjeg turona. Pored hondrodonti, oni sadrže i druge, za sada neodredljive ostree.

SREDNJI TURON ($^2K_2^2$)

U srednjem turonu se javljaju krečnjaci i dolomiti u smjeni (na većem prostranstvu) ili laporoviti krečnjaci (na manjem prostranstvu; SI dijelovi Stravče—Poljica). Za srednji turon su karakteristični bijeli kristalasti krečnjaci („kaprinidski krečnjaci", D. Pejović) sa: *Caprinula biosayi, Neocaprina sp., Plagioptychus sp., Durania cf. blayaci, Durania sp., Radiolitella mirabilis, Radiolites sp., Sauvagesia cf. nicaisei, Sauvagesia sharpei, Sphaerulites sp., Neithea zitteli* i dr. Pored tih oblika, u ovom dijelu turona konstatovane su i bogate asocijacije nerineida sa *Norinea kerneri, N. requieni, N. schiosensis, Plesioplocus subincapatus*, kao i nerinee koje se javljaju i u donjem turonu ili cenomanu *(N. forojuliensis* i dr). U istoj asocijaciji sa nerineama konstatovane su *Natica pseudobulbiformis*, brojne akteonele i briozoe, koje su po D. Pejović reper za donji dio srednjeg turona, zatim ježevi, lumakele od krupnih ostrea i dr. Zajedno sa kaprinidama u predjelu Turmente nađene su lumakele od *Chondrodonta joannae*. Jedna manja pojava boksita u predjelu Konjsko predstavlja prvi nalazak boksita u srednjem turonu spoljnih Dinarida.

Debljina ovih sedimenata je oko 200 m.

GORNJI TURON ($^3K_2^2$)

Ovaj dio turonskog kata je predstavljen smjenom krečnjaka i dolomita sa *Hippurites resectus, H. requieni, Biradiolites angubesus, B. quadratus, Bournonis lecoqui, Durania sp.*, rekvienidama, nerineama *(Ptygmatis requieni)* i dr. Debljina ovog odeljka iznosi oko 200 m.

OPŠTI PREGLED CENOMANSKO-TURONSKIH SEDIMENATA

Sedimentološka analiza cenomansko-turonskog kompleksa krečnjačko-dolomitskih sedimenata pokazala je relativno monoton facijalni razvoj. To su uglavnom foraminiferski mikrogrudvasti dolomitični krečnjaci koji su velikim dijelom dolomitisani i pretvoreni u zrnaste dolomitične krečnjake sa uništenim primarnim mikrostrukturnim elementima i dolomiti zrnastog tipa. Konstatovana je mikrofacija sa prealveolinama koje karakterišu početak cenomana, zatim mikriti i mikroruditi sa fragmentima rudista, koji su u nekim dijelovima koncentrisani u velikim količinama; biomikriti sa kuneolinama, nezazatama i drugim foraminiferima; biospariti sa istim sadržajem organskih ljuštura; mikrogrudvasti krečnjaci sa miliolidama i ciklolinama i u završnim slojevima stuba mikrogrudvasti dolomitični krečnjaci sa foraminiferskim ljušturama, algama i aeolisakusima.

SENON (K_2^3)

Senon je otkriven u dvama izolovanim područjima, sjeverno od Poljica i u krajnjem SI uglu lista (Konjsko).

Senon nije mogao da bude raščlanjen na potkatove, osim što je u jednom od ovih područja (Konjsko) izdvojen mastriht.

Ukupna debljina ovih tvorevina iznosi 300 m.

U predjelu Poljica senon je predstavljen svijetlim jedrim krečnjacima u kojima su nesumnjivo zastupljeni svi potkatovi senona, ali na vrlo maloj debljini. Od kampanskih vrsta konstatovani su jedino *Biradiolites cf. leychertensis, B. royanus* i *Bournonia cf. africana*. Najveće prostranstvo imaju mastrihtski krečnjaci sa miliolidama, deciklinama, eolisekusima, keramosferinama, kao i ceritiumima, akteonalama i dr. Najbrojniji rudisti su: *Hippurites (Obr.) lapcirousei, H. (Hippuritella) cornucopiae, Biradiolites lumbricoides, Radiolites squamosus, Bournonia cf. excavata*, kao i rodovi: *Medeela sp., Durania sp., Sphaerulites sp.* Nađeni su i cjevasti izraštaji roda *Pseudo-*

polyconites i presjeci jedne forme iz familije kaprinida koja, najvjerovatnije, pripada rodu *Sabinia.*

U predjelu Konjskog senon je male debljine. Predstavljen je bankovitim krečnjacima sa rijetkim presjecima rudista, kao i miliolidama i biserijalnim formama.

MASTRIHT ($_4K_2^3$)

Izgrađen je od svijetložućkastih krečnjaka sa keramoaferinama, miliolidama, eolisakusima, akordielama *(Aceordiella conica),* ehinidima i dr. U njima je nađeno obilje rudista među kojima su konstatovani: *Hippurites (Orb.) lapeirousei, Radiolites cf. squamosus, Radiolitid R—1, Radiolitid R—3, Preradiolites sp., Pseudopolyconites sp., Kuehnia sp. (Kuehnia serbica), Medeella sp., Durania sp., Bournonia wiontzeki n. sp., Bournonia n. sp.*

U predjelu Konjskog izdvojen je neraščlanjeni senon a u jednom dijelu koji je odvojen rasjedom bilo je moguće unutar senona izdvojiti mastriht.

Neraščlanjeni senon identičan je sa razvojem senona u predjelu Poljica. U području gdje je izdvojen mastriht, senon je male debljine i predstavljen je bankovitim krečnjacima sa rijetkim presjecima rudista, miliolidama, biserijalnim formama i dr.

Krečnjaci mastrihta u okviru Cukali zone javljaju se u vidu pojasa koji obuhvata najveće vrhove (Lazarevići) iznad Sutorine, kao i padine sela Dunave prema Konavlju.

Niži dijelovi su izgrađeni od pločastih i bankovitih krečnjaka sa proslojcima i kvrgama kremena. Viši dijelovi su od biokalkarenita sa globotrunkanama, rotalidama, *Orbitioides media,* kao i polomljenim stubićima polikonita koji ukazuju na mastrihtsku starost. Ovi krečnjaci kontinuirano prelaze u kredno-paleogeni fliš.

Za razliku od mastrihta u okviru navlake Visokog krša i Cukali zone, ovaj odjeljak gornje krede je na području para-autohtona predstavljen paketom krečnjaka i dolomita koja je podijeljena na četiri litostratigrafska člana: dolomite, dolomite i krečnjake, krečnjake, i krečnjake i dolomite. Na osnovu faune prvi član bi pripadao donjem mastrihtu, drugi i treći srednjem, a četvrti gornjem mastrihtu.

Ovaj paket izgrađuje strme odsjeke Jadranske obale u dijelu Dubrovačkog primorja, kao i klifove južno od Dubrovnika.

Dolomiti ($_4^1K_2^3$) Najstariji sedimenti parahtona su bankoviti dolomiti koji najvećim dijelom pripadaju donjem mastrihtu. Debljina ovih dolomita iznosi oko 250 m. Na njima leži grad Dubrovnik, a dobrim dijelom izgrađuju i klifove Konavoških stijena.

Dolomiti i krečnjaci ($_4^2K_2^3$) Preko dolomita leže bankoviti krečnjaci i dolomiti u smjeni. U krečnjacima su konstatovane *Keramosphserina tergestina, Dicyclina schlumbergeri, Aeolisaccus kotori, Thaumatoporella parvovesiculifera* i dr. Za razliku od razvića u predjelu Dubrovnik—Konavlje, gdje su konstatovane navedene mastrihtske mikrofacije, u predjelu Konavlja i Vitalina—Sutorina pored mikrofaune i flore nađeni su i rudisti *Biradielites cf. royanus, Durania sp., Praeradiolites cf. cylindraceus, Radiolites squamosus* i dr.

Debljina ovih sedimenata iznosi oko 200 m.

Krečnjaci ($_4^3K_2^3$) Naviše se javljaju isključivo bankoviti krečnjaci sa obiljem rudista, iz kojih je sakupljena bogata zbirka u nizu lokalnosti Dubrovnika i Konavlja. Određeni su slijedeći radovi i vrste: *Biradiolites royanus, Bournonia bournoni, Durania spp., Durania cf. martelli, Burnonia n. sp., Radiolitid R—1, Radiolites squamosus,* obilje cevastih izraštaja roda *Pseudopolyconites, Hippurites (Hippuritella) cornucopies, Hipp. (Hipp.) variabilis, Hipp. (Orbignya) lapeirousei, Gyropleura sp.* i dr. U oblasti Vitaline—Sutorina analogni dijelovi stuba su izgrađeni od pločastih krečnjaka sa rijetkim proslojcima dolomita u kojima su zapažene mnogobrojne giropleure sa rudistima, eolisakusima, miliolidama i taumatoporelama.

Krečnjaci pripadaju mikritima i biomikritima. Osnovnu masu čini fini kriptokristalasti karbonatni mulj, u kome je veoma česta glinovita materija. U toj masi nalaze se guste skupine pelaške faune. Glinovita komponenta pripada grupi hidroliskuna.

Debljina ovih krečnjaka iznosi oko 100 m.

Krečnjaci i dolomiti ($^{4}_{4}K^{3}_{2}$) U vrhu sedimenata koji pripadaju najvišem mastrihtu nalaze se pločasti krečnjaci u smjeni sa dolomitima. Rudisti se nalaze i u ovom dijelu stuba, ali znatno rijeđe. Određeni su: *Bournonia bournoni, B. wiontzeki n. sp., Lapeirouseia crateriformis,* pseudopolikoniti i dr. kao i obilje giropleura. Od mikrofaune su konstatovani: *Thaumatoporella parvovesiculifera, Aeolisaccus kotori, Dicyclina schlumbergeri, Peneroplis protocaenica* i dr. Ovaj dio stuba u oblasti Vitalina—Sutorina izgrađen je od dolomita i bijelih kristalastih krečnjaka sa rijetkom mikrofaunom diciklina i miliolida.

Debljina ovog dijela stuba iznosi oko 100 m.

GORNJOKREDNE KREČNJAČKE BREČE (K_2)

Otkrivene su na čelu navučenog dijela Cukali zone, i leže preko tvorevina jedinice para-autohtona. Izgrađuju strme padine prema Oštrom vrhu i Sutorini. Severoistočni dio zone ovih breča je uglavnom ograničen uzdužnim rasjedom, a manjim dijelom prelazi u kredno-paleogeni fliš. Kako je razviće ovih breča veće na susjednom, tektonski mirnijem terenu, to je prihvaćena odredba starosti i geneze sa listova Kotor i Budva gdje krečnjačke breče sadrže proslojke slojeva i banke globotrunkanskih krečnjaka. Breče su izgrađene pretežno od komada sa rudistnom faunom. Veličina komada jako varira; oni su vrlo često makroskopski neuočljivi u karbonatnoj osnovi.

Debljina breča iznosi oko 150 m.

KREDNO-PALEOGENI FLIŠ (K,Pc)

Litološki sastav ove jedinice u okviru Cukali zone je relativno monoton. Konstatovani su mikrit i biomikriti, intrabiospariti, intrabiomikriti, biosparuditi, laporci, pjeskoviti laporci i alevrolitii Od tekstura na površinama slojevitosti najčešći su bioglifi, dok su mehanoglifi veoma rijetki Samo u izuzetnim slučajevima konstatovani su otisci tragova tečenja i otisci tragova nastalih kretanjem predmeta po dnu. Tragovi utiskivanja su nešto češći. Najveći dio ovih sedimenata ne sadrži mikrofaunu. U manjem dijelu su konstatovane aglutinirane i slabo očuvane foraminifere koje na susjednom listu Kotor ukazuju na kredno-paleogenu starost.

DANSKI KAT — PALEOCEN? (K,Pc?)

Kontinualno i sa postepenim prelazima preko mastrihtskih tvorevina leže tzv. „kozinski slojevi". Predstavljeni su glinovitim krečnjacima koji po spoljašnjem izgledu podsjećaju na dolomite i laporce. U donjim dijelovima su zastupljeni svijetli glinoviti krečnjaci i laporci; oni naviše prelaze u bankovite krečnjake koji su dijelom brečasti i ugljeviti. U vrhu stuba „kozinskih slojeva" nalaze se mrki haracejski krečnjaci. U bankovitim, delom ugljevitim krečnjacima nađene su pahiodontne školjke (rod *Gyropleura)* u dva horizonta koji se nalaze neposredno ispod zone sa stomatopsisima i kozinijama. Te stijene od mikrofosila sadrže numolokuline, rotaline, miliolide, zatim relativno česte ostrakode, sve u asocijaciji sa haraceama (uglavnom stabljikama), zatim mikrokodiumima i dr. Prema ovim nalazima, najveći dio „kozinskih slojeva" mora da se pripoji najvišim dijelovima gornje krede tj. danskom katu. Ostaje nerješeno pitanje starosti slojeva sa stomatopsisima i kozinijama, čiji najviši dijelovi možda pripadaju i paleocenu. Nalazak giropleura u „kozinskim slojevima" Dubrovnika i Konavlja zajedno sa ranijim nalas-

kom ove forme u Istri (Kozina), predstavlja važan momenat u sagledavanju paleogeografskih prilika na granici kreda-paleogen u spoljnim Dinaridima.

Tvorevine danskog kata nedostaju u krajnjem jugoistočnom dijelu gornjokredne zone para-autohtona (Vitalina—Sutorina) gdje se na njihovom mjestu javljaju pojave boksita.

Debljina prikazanih tvorevina na području para-autohtona iznosi oko 100 m.

PALEOGEN

Sedimenti eocena i oligocena su razvijeni na većem dijelu para-autohtona i izgrađuju dubrovačko zaleđe sa Dubrovačkom župom, Konavlje i Sutorinu.

Diskordantno preko „kozinskih slojeva" danskog kata, (na većem dijelu zone) i slojeva gornjeg mastrihta sa pojavama boksita (na manjem dijelu zone) leže krečnjaci srednjeg eocena sa numulitima, alveolinama i miliolidama. Oni preko pjeskovitih laporaca postepeno prelaze u fliš, koji pripada gornjem eocenu i donjem dijelu oligocena.

Najstarije paleogene tvorevine otkrivene su na području Cukali zone.

KREČNJAČKE I DOLOMITSKE BREČE DONJEG EOCENA (E_1)

Zona heterogenih krečnjačkih i dolomitskih breča je odvojena jednim većim poprečnim rasjedom od ostalih tvorevina Cukali zone. Fragmenti se sastoje od dolomita i trijasa, oolitičnih krečnjaka srednje jure, krečnjaka donje krede i dr. U višim horizontima breče sadrže interkalacije mikrobreča u kojima su konstatovani tipični donjoeocenski foraminiferi: *Nummulites bolcensis B, N. nitidus A, B, Assilina granulosa B, Operculina sp. Discocyclina sp.* i *Alveolina sp.*

Debljina ovih breča iznosi oko 250 m.

FLIŠ DONJEG EOCENA (E_1)

Donjoeocenske breče kontinualno prelaze u fliš relativno male sačuvane debljine (150 m) preko koga leže krečnjaci srednje jure iz jedinice navlake Visokog krša.

Sastav ovog fliša je izrazito monoton. Litološki tipovi su predstavljeni mikritima, peskovitim mikritima, intrabiosparitima i dr. Po A. Paviću, na osnovu foraminifera nađenih u krečnjačkim brečama i ovaj fliš treba pripojiti donjem eocenu.

KREČNJACI SREDNJEG EOCENA (E_2)

Ovaj odjeljak eocena je predstavljen pločastim i bankovitim krečnjacima.

U predjelu Sutorina krečnjaci srednjeg eocena sadrže u podini tragove boksita. Najniži horizonti krečnjaka sadrže obilje sitnih i krupnih oblika *Nummulites perforatus*, zatim diskocikline, aktinocikline, alge i dr. Ostali dijelovi stuba sadrže gotovo istu faunu.

Krečnjaci srednjeg eocena u oblasti Konavlja i Dubrovnika sadrže gotovo istovetnu, ali relativno bogatiju faunističku asocijaciju, bez tragova boksita u podini. Najniži dijelovi sadrže obilje krupnih miliolida sa rećim alveolinama. Iznad njih javlja se *Nummulites perforatus* u velikom broju oblika, zajedno sa diskociklinama, aktinociklinama, orbitoidima, asterodiskusima, globigerinama, algama i drugim formama. Isti sastav asocijacije krečnjaci zadržavaju sve do svojih najviših horizonata gdje postupno prelaze u fliš.

U oblasti Dubrovnika ovi krečnjaci počinju numulitsko-alveolinskim nivoom. To su biospariti izgrađeni od čistog foraminiferskog detritusa i sa vanredno razvijenom gradacijom.

Prikazani krečnjaci se često u našoj literaturi u regionalnom smislu nazivaju „numulitski" zbog velikog broja oblika *Nummulites perforatus*.

FLIŠ SREDNJEG EOCENA (E_2)

Gotovo identičan litološki sastav kao donjoeocenski fliš ima i posebno izdvojena zona fliša u Sutorini (Bjelotina). Glavni članovi su pjeskoviti laporci, glinoviti pješčari i glinci. Za ovu flišnu jedinicu su posebno karakteristični proslojci krečnjačkih breča, koji se u vidu greda i banaka mogu na terenu pratiti po pružanju.

Za razliku od donjoeocenskog fliša, srednjoeocenski je u mikropaleontološkom pogledu gotovo sterilan. Na nekoliko mjesta je konstatovana slabo očuvana foraminiferska fauna u okviru koje su determinisane: *Globigerina sp., Globorotalina cf. aragonsnsis, G. aff. tumida* i druge forme poznate iz srednjeg eocena.

Krečnjačke breče srednjeg eocena (E_2) Banci grubozrnih i srednjozrnih krečnjačkih breča, interkalisani u flišu, imaju veliki značaj za određivanje njegove starosti. Sadrže u vezivu mnogobrojne krupne foraminifere: *Nummulites laevigatus forma B, N. millecaput forma A* i *B, N. partschi forma A* i *B, N. atacicus forma B, N. subirregularis forma A. Asteradiscus stella, Assilina granulosa, Ass. praespira, Discocyclina roberti, D. nummulitica* i dr. Prema ovoj fauni starost fliša je određena kao srednjoeocenska. Na osnovu ovih podataka dolazi se do zaključka da zona fliša sa interkalacijama krečnjačkih breča u oblasti Bjelotine po starosti odgovara numulitsko-alveolinskim krečnjacima iz prethodne zone.

Debljina krečnjačkih breča iznosi od 100 m do 300 m.

EOCENSKO-OLIGOCENSKI FLIŠ (E,Ol)

Najvažniji litološki članovi ovog fliša, koji nastaje postupno iz numulitskih krečnjaka, su pjeskoviti laporci, alevroliti, mikriti, glinci, intraspariti i biospariti, feldspatske grauvake i grauvake, mikrokonglomerati, kao i konglomerati i breče. Ova jedinica zauzima veliko prostranstvo u predjelu Konavlja.

Prelazna zona između foraminifrskih krečnjaka srednjeg eocena i fliša je relativno male debljine (cko 25 m) i predstavljena je laporcima, pjeskovitim laporcima i glinovitim pješčarima. Navedeni sedimenti sadrže obilnu foraminifersku faunu među kojima se ističu: *Globigerina eocena, Globigerina eocenica, Globigerina triloba, Globigerinoides triloculinoides, Gyrodina soldani* i *Gibicides dalmatinus.*

Na osnovu bogate sitne foraminiferske asocijacije konstatovane u šlemovanom materijalu, došlo se do zaključaka da fliš pripada gornjem eocenu, a manjim dijelom i donjim dijelovima oligocena.

Mnogobrojni foraminiferi sa vrlo rijetkim pojedinačnim primercima marinskih ostrakoda pripadaju tipu planktona i bentosa. Pelaške forme dominiraju i daju glavno obilježje cijeloj asocijaciji. Najveći broj determinisanih oblika brojnih vrsta rodova *Globigerina, Globorotalia, Kponides, Robulus, Cibioides, Haplophragmoides, Dentalina, Cyroidina* i dr. pripada gornjem eocenu. Manji dio oblika pripada i srednjem eocenu, a javljaju se i oblici koji prelaze u oligocen. Asocijacija foraminifera sa *Globigerina officinelis* i ciklaminama odgovara nesumnjivo donjem oligocenu.

Iz prelazne zone postepeno se razvijaju alevroliti, pa dalje odnos arenita i pelita prelazi u pravu flišnu ritmiku. Prema svojim karakteristikama u vertikalnom razviću fliš se može podijeliti u dva dijela: prvi dio predstavlja donje dijelove jedinice sa tipskim flišnim sekvencama, a drugi gornje, koji se karakterišu pojavom banaka konglomerata (Sutorina) ili krečnjačkih breča (Konavlja—Dubrovnik) između kojih se nalaze normalne sekvence.

Donji dijelovi fliša sadrže rijeđe banke intrabiosparita, građenih od čistog foraminiferskog detritusa i sa vanredno razvijenom gradacijom. U njima je konstatovano obilje krupnih foraminifera: *Nummulites striatus var. tipica forma A* i *B*, zatim diskocikline, aktinocikline, pela-

tispire i dr. Treba podvući da se pojedini banci mogu pratiti kilometrima po pružanju (Konavlje).

Gornji dijelovi fliša u predjelu Sutorine sadrže konglomeratične proslojke u pjeskovitim laporcima na 60—80 m u stubu ispod konglomerata Oštrog vrha. U njima su od krupnih foraminifera određeni: *Nummulites fabianii forme A* i *B*, kao i *Num. incrassatus forma A* i *B*.

U donjim dijelovima sekvenci se nalaze mikrokonglomerati i grauvake kao cio prvi član ili kao gornji dio prvog člana. Oni često gradacijom prelaze u alevrolite. Detritična komponenta ovih stijena građena je od fregmenata krečnjaka, rožnaca (veoma mnogo), rijetkih odlomaka magmatskih stijena i stijena sopstvene jedinice. Od lakih minerala karakteristični su kvarc i feldspat, a od teških hromit, granat, amfibol i ilmenit.

Intraspariti i biospariti, koji se samo mjestimično javljaju, građeni su od fragmenata krečnjaka i foraminiferskog detritusa. U njima je jasno razvijena gradacija.

Alevroliti, pjeskoviti laporci, mikriti i glinci javljaju se u gornjim dijelovima sekvenci i intervalima laminacije.

Sekvence u tvorevinama serije fliša su, uopšte uzev, nešto grubozrnije. Građene su od intervala gradacije (u kome se sedimentuje nešto grubozrniji materijal) i intervala donje i gornje horizontale laminacije i laminacije tečenja. Ipak, najmarkantniji i procentualno najzastupljenij je interval gradacije.

Sedimentne teksture su veoma raznolike i mnogobrojne. Donji dio jedinice se u Konavlju karakteriše kompletnim sekvencama, na čijim su donjim površinama razvijene sedimentne teksture. U ovom području je, takođe, konstatovano da su najmnogobrojnije teksture nastale kretanjem predmeta po dnu (otisci tragova vučenja, otiranja, zadiranja i dr). Veoma interesantna i karakteristična je pojava tragova talasanja (lingoidalnog tipa i asimetrični) na gornjim površinama. Tragovi organskog porijekla su, takođe, raznoliki i mnogobrojni. Najčešći su oblici Palaeobullia, Phylocorda, Hercoraphe Fuchsi i appendiculata, Paleocorda, Helminthoida, Spiroraphe i Paleodictyon.

Posebna zona fliša sa proslojcima krečnjačkih breča izdvojena je u predjelu Sutorina. Ona je u tektonskom odnosu sa navedenim tvorevinama eocena i oligocena, a pripada srednjem eocenu.

Zbog svoje markantnosti na karti su izdvojeni konglomerati u oblasti Sutorine i Mrcina i krečnjačke breče u Konavlju i okolini Dubrovnika.

Krečnjačke breče (E, Ol) Slično načinu pojavljivanja konglomerata u Sutorini javljaju se i krečnjačke breče u predjelu Konavlja i okoline Dubrovnika. One grade banke debljine od jednog do desetinu metara u gornjem dijelu fliša, koji bi kao i konglomerati najvećim dijelom pripadali donjem oligocenu. Krečnjačke breče najvjerovatnije predstavljaju tvorevine nastale u marginalnom području flišnog basena, na strmim stranama, gdje se materijal brzo deponovao. Građene su najvećim dijelom od krečnjaka gornje krede i numulitskih krečnjaka.

Konglomerati (E, Ol) Gornji dio fliša, kao što je iznijeto, karakterišu u području Sutorine konglomerati, koji su najbolje razvijeni na Oštrom vrhu. Na ovom području gornji dio fliša počinje zonom „sediment flow"-a iz koga se razvija horizont bankovitih konglomerata debljine preko 100 m. Tu je „sediment flow" služio kao klizna površina po kojoj je klizio i deponovao se grubozrni materijal. Po svim svojim karakteristikama ovi konglomerati su tipični sedimenti nastali kliženjem. Valuci su izgrađeni od gornjokrednih i numulitskih krečnjaka, porfirita i stijena sopstvene serije. Imbrikacija im je slabo izražena zbog sferičnosti valutaka. Debljina konglomerata se idući ka Konavlju znatno smanjuje.

KVARTAR (Q)

Na prostoru navlake Visokog krša kao i Cukali zone kvartarni sedimenti su veoma dobro razvijeni. Predstavljeni su morenskim materijalom, limnoglacijalnim sedimentima, fluvioglacijalnim nanosima, crvenicom i aluvijalnim nanosima. Ovi posljednji su naročito dobro razvijeni na području para-autohtona.

Morene (gl) Sastavljene su od krečnjačkih blokova, šljunkova i pjeskova, a nastale su kao produkat glacijacije za vrijeme pleistocena.

U predjelu Konjsko veliki dio terena je pokriven morenskim materijalom.

Debljina morenskog pokrivača iznosi do 100 m.

Limnoglacijalni sedimenti (lgl) Ispunjavaju uvalu kod sela Graba i Dubrave, kod sela Konjsko i prostora Gornjeg polja. Ovi sedimenti su predstavljeni sitnozrnim i krupnozrnim pjeskovima i, u manjoj mjeri, šljunkovima. Ovi sedimenti su velikim dijelom produkti riječnih nanosa koji su donošeni u zajezerene uvale. U njima je zapažena ukrštena slojevitost, što je karakteristično za periodične akumulativne basene.

Debljina jezerskih sedimenata iznosi oko 50 m.

Fluvioglacijalni nanos (fgl) Izdvojen je u uvali kod Graba i Dubrave, gdje u vidu velike plavine leži preko jezerskih sedimenata sa kojima je djelimično u sedimentnoj vezi. Plavina je formirana radom rijeke koja je po J. Cvijiću (1924) dolazila sa Orjena potičući od virmskih lednika. Nanos je sastavljen od šljunka i pijeska.

Debljina ovih nanosa je do 50 m.

Crvenica (ts) Izdvojena je u uvali Kameni Do, Pločice—Vitalina i dr. I druge manje uvale, vrtače i dr. su ispunjene crvenicom. Njena debljina je jako promjenljiva.

Aluvijalni nanosi (al) Zahvaljujući tome što je jedan dobar dio para-autohtona izgrađen od flišnih stijena, vodotoci neujednačenog karaktera dali su nanose različitog prostranstva i debljine. Takve tvorevine, koje su predstavljene pjeskovitim šljunkovima i pjeskovima, razvijene su u dolinama potoka Slovena (Dubrovačka Rijeka), brojnih potoka Dubrovačke župe, rijeke Ljute sa lijevom pritokom Konavočicom i potokom Kopačicom u Konavlju, kao i rijeke Sutorine. Na izvjesnim mjestima (Sutorina, Ljuta) su u riječnim dolinama razvijene terase.

TEKTONIKA

Područje lista Dubrovnik je veoma složene tektonske strukture. Prihvatajući u osnovi geotektonsku šemu K. Petkovića (1935, 1958) izdvojene su tri geotektonske jedinice: para-autohton; Cukali zona, i navlaka Visokog krša.

Jedno od najvažnijih mjesta i uloga ima Cukali zona. Ova zona, koja u prostoru Crnogorskog primorja ima veliko prostranstvo, postepeno se sužava da bi se na ovom području isklinila između navlake Visokog krša i para-autohtona. Navlaka Visokog krša prekriva manjim dijelom Cukali zonu, a većim dijelom para-autohton.

Svaka od izdvojenih jedinica karakteriše se određenim strukturnim odlikama.

PARA-AUTOHTON

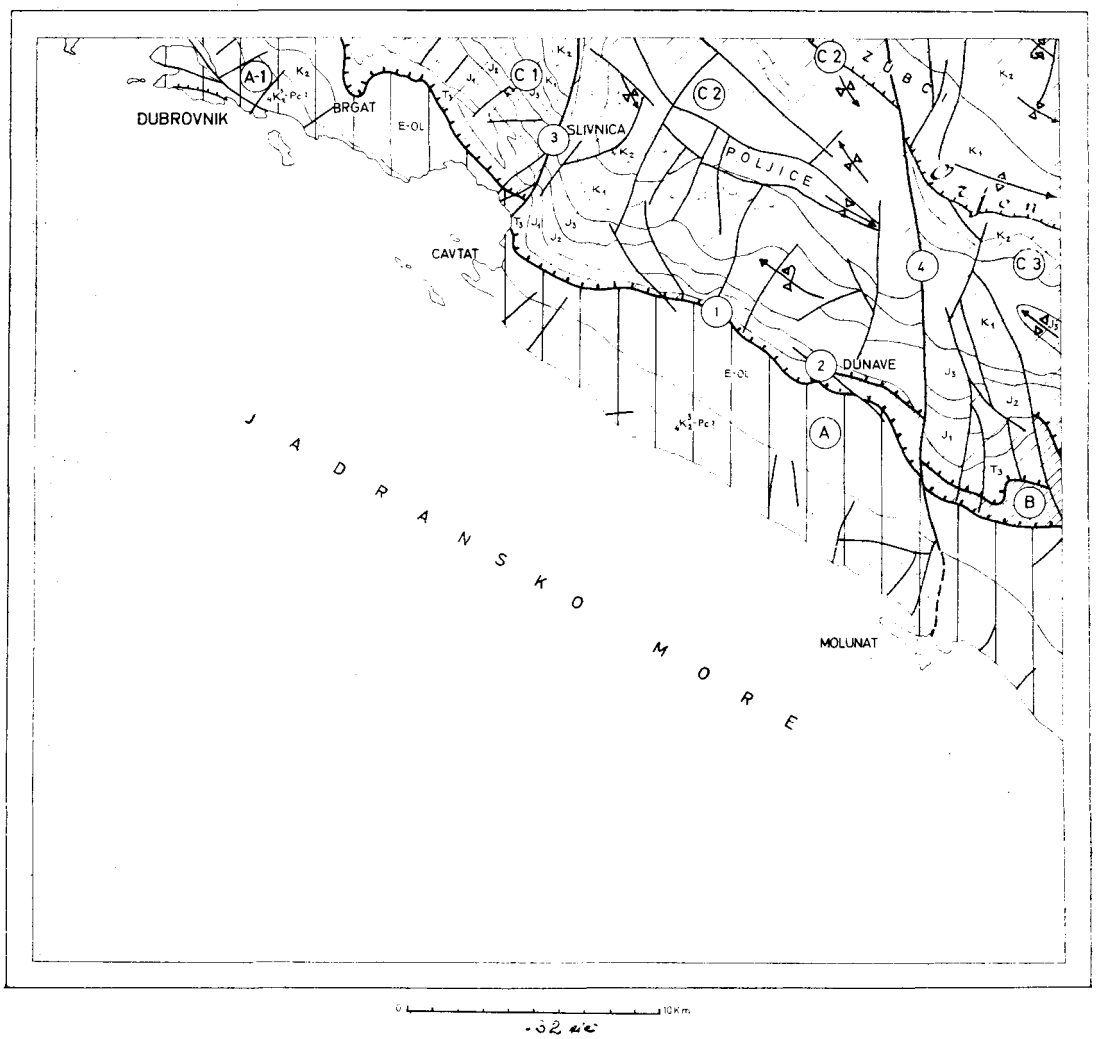
Područje ove geotektonske jedinice je izgrađeno u neposrednom priobalskom dijelu od krečnjaka i dolomita koji pripadaju mastrihtu i srednjem eocenu, a u zaleđu ovog pojasa od flišnih tvorevina eocena i donjeg dijela oligocena koje podilaze pod slijedeću jedinicu, navlaku Visokog krša.

Severozapadni dio krečnjačko-dolomitskog pojasa ove jedinice se karakteriše reversnim rasjedima i linearnim borama. Zbog uzdužnih rasjeda reversnog tipa, dubrovački para-autohton ima jako razuđenu obalu a u stratigrafskom pogledu javljaju se krupna ponavljanja. U neposrednoj blizini mora (Dančе) na Gradcu su konstatovani isti ili nešto malo mlađi krečnjaci sa rudistima i giropleurama, kao i na Srđu (412 m) iznad Dubrovnika, gdje je razvijen potpun stub mastrihtskih tvorevina. Jedan dio ove zone reversnih rasjeda sa uklještenim flišem je prikazao M. Vidović (1961, str. 149). Ovaj dio dubrovačkog para-autohtona se idući prema zoni fliša, karakteriše linearnim strukturama sa izrazitim poprečnim disjunktivnim deformacijama. Jugoistočni dio, pak, istog pojasa se karakteriše izoklinim i sličnim naborima. Jača poremećenost u ovom dijelu je posljedica postojanja Zubačkog rasjeda: tvorevine zapadno od njega ubrane su u manje, dijelom izrasjedane, bore a istočno u linearne izokline bore (Vitaline). Očigledno da su pritisci zapadno (slabiji) i istočno od Zubačkog rasjeda (jači) bili nejednaki. Središni dio ove zone (Konavlje) je tektonski bio mnogo mirniji, uz prateće disjunktivne deformacije.

Idući od krečnjačko-dolomitskog pojasa ove jedinice prema navučenom dijelu, flišna zona se karakteriše prvo linearnim borama velike dužine, zatim sistemom uglastih i izoklinih nabora i na kraju nizom reversnih rasjeda i kraljušti. I u ovoj zoni se može reći da je, uopšte uzev, para-autohton Sutorine bio izložen intenzivnijim potiscima od ostalog dijela ove jedinice. Ovdje se od struktura ističe kraljušt Oštrog vrha duž koje je preko konglomerata i fliša eocena i donjeg dijela oligocena nalegao fliš srednjeg eocena.

CUKALI ZONA

Ova jedinica je jedan od najsloženijih u pogledu tektonske građe na ispitivanom području, gdje je zahvaćena samo manjim dijelom. Tvorevine ove navlake su u velikoj mjeri iskraljuštane i



Sl. 3. Pregledna tektonska karta lista Dubrovnik. Generalized tectonic map of the sheet Dubrovnik. Обзорная тектоническая карта листа Дубровник.

A. Para-autohton. Paraautochton. Парааутохтон. — A1. Dubrovački para-autohton. Paraautochton of Dubrovnik. Парааутохтон Дубровника. — B. Cukali zona. Cukali zone. Цукали зона. — C. Navlaka Visokog krša. Visoki krš (High Karst) nappe. Надвиг Высокого Карста. — C1. Tektonska jedinica zapadno od Slivničkog raseda. Tectonic unit west of the Slivnica fault. Тектоническая единица западнее Сливницкого разлома. — C2. Tektonska jedinica između Slivničkog i Zubačkog raseda. Tectonic unit between the Slivnica and Zubac faults. Тектоническая единица между Сливницким и Зубацким разломами. — C3. Tektonska jedinica istočno od Zubačkog raseda. Tectonic unit east of the Zubac fault. Тектоническая единица восточнее Зубацкого разлома. — 1. Čelo navlake Visokog krša. Front of the Visoki krš nappe. Фронт покрова Высокого Карста. — 2. Dijagonalni rasjed na granici Cukali zone i navlake Visokog krša. Diagonal fault at the boundary between the Cukali zone and the Visoki krš nappe. Диагональный разлом на границе Цукали зоны и покрова Высокого Карста. — 3. Slivnički rasjed. Slivnica fault. Сливницкий разлом. — 4. Zubački rasjed. Zubac fault. Зубацкий разлом.

tektonski reducirane. Na čelu navučenog dijela ove jedinice se nalaze gornjokredne krečnjačke breče koje nenormalno leže preko paleogenog fliša para-autohtona Sutorine i Konavlja. Unutar Cukali zone se, usljed kraljušaste građe, tvorevine gornje krede i paleogena više puta smjenjuju

na kratkom rastojanju. Preko ove jedinice leže dolomiti gornjeg trijasa na čelu navlake Visokog krša. U predjelu sela Dunave u Konavlju, duž jednog dijagonalnog rasjeda, Cukali zona tektonski isklinjava ispod navlake Visokog krša. Zubački rasjed kao i poprečni rasjedi kod Lazarevića u znatnoj mjeri deformišu Cukali zonu.

NAVLAKA VISOKOG KRŠA

Čitav kontinualni kompleks mezozojskih sedimenata Visokog krša navučen je na para-autohton, a manjim dijelom i na Cukali zonu, sa trijaskim dolomitima na čelu. Nagib površine navlačenja je oko 30°, a hod iznosi preko 10 km.

Veličina nagiba je dobijena na osnovu niza lokalnih mjerenja površine navlačenja. Hod navlake je procjenjen na osnovu podataka dobijenih geološkim kartiranjem, detaljno obrađenih profila kao i drugih karakteristika navučenog dijela prema para-autohtonu.

Nenormalni kontakt je obilježen zonom milonita različite debljine i pojavom niza povremenih i stalnih vrela različitog kapaciteta. U čeonom dijelu navlaka Visokog krša je izrasjedana nizom poprečnih rasjeda različite veličine, zbog kojih je iznos navlačenja nejednak. Na taj način je došlo do reduciranja pojedinih stratigrafskih članova (gornji trijas, donja jura) na čelu navlake, te na više mjesta na paleogeni fliš Cukali zone i para-autohtona naliježu direktno krečnjaci lijasa ili dogera.

Na osnovu strukturnih oblika i njihovih deformacija mogu se u okviru navlake Visokog krša izdvojiti tri tektonske jedinice, koje su međusobno odvojene Slivničkim i Zubačkim rasjedom. Duž ovih rasjeda se te jedinice stepeničasto spuštaju prema jugu.

Slivnički rasjed dolazi od Popovog polja i blago povijajući izbija na Plat. U svom sjevernom dijelu reversnog je tipa i duž njegove površine gornjojurski sedimenti su djelimično nagurani preko gornjokrednih tvorevina. Dijelovi ovog rasjeda konstatovani su i ranije (1959) no opisivani su kao poprečni lokalni rasjed. Ponavljanja koja su mikropaleontološkim putem konstatovana u intervalima jure i donje krede u tunelu Plat—Trebinje svakako su posljedica postojanja pratećih rasjeda u okviru Slivničkog rasjeda.

Zubački rasjed, koga je prvi i detaljno opisao J. Cvijić (1924, str. 371), počev od Molunta na moru pruža se na sjever preko Graba ka Bileću van ispitivanog terena, presjecajući dijagonalno linearne strukture navlake Visokog krša, Cukali zone, i para-autohtona Sutorine i Konavlja. Obilježen je jasno i u reljefu i zdrobljenom zonom krečnjaka i dolomita širine nekoliko desetina metara. Slivnički i Zubački rasjed su sa svojim pratećim rasjedima u znatnoj mjeri deformisali čelo navlake Visokog krša.

Prva tektonska jedinica navlake Visokog krša nalazi se zapadno od Slivničkog rasjeda i karakteriše se linearnim naborima, često raskinutim u predjelu čeonog dijela navlake. U zaleđu Malaštice na većem prostoru otkriveni su dolomiti gornjeg trijasa u jezgru jednog linearnog, jako deformisanog nabora, izgrađenog od lijaskih krečnjaka i dolomita. Gotovo cijelo ovo područje je deformisano poprečnim rasjedima.

Druga krupna tektonska jedinica navlake Visokog krša leži između Slivničkog i Zubačkog rasjeda. Karakteriše se izrazitim povijanjem struktura iz pravca SZ—JI u čeonom dijelu navlake u pravac S—J pa zatim SSI—JJZ, gde duž Slivničkog rasjeda najahuje na područje zapadno od njega tj. na slojeve pružanja SZ—JI prve tektonske jedinice. Na nekoliko mjesta konstatovane su veće prevrnute bore (Poljice, Štedar, Sniježnica). Središni dijelovi su izdvojeni u blokove nizom uzdužnih rasjeda, što je dovelo do toga da turonski sedimenti imaju prividno veliko prostranstvo i debljinu. Neki od ovih blokova su jako ubrani (između Kamenog dola i Gornjeg polja) za razliku od susjednih koji su tektonski mirniji. Sa nekoliko međusobno paralelnih poprečnih većih rasjeda pravca S—J pomenuti blokovi su izrasjedani tako da ovaj dio tektonske jedinice podsjeća na parketnu strukturu. Severoistočni dio područja, izgrađen od turonskih sedimenata, ubran je u niz linearnih bora, na koje u predjelu Turmente kraljušasto naliježu sedimenti cenomana i turona. Ova kraljušt je dio velike kraljušti sa Orjena.

Treća krupna tektonska jedinica u okviru navlake Visokog krša nalazi se istočno od Zubačkog rasjeda. Cijelo ovo područje se odlikuje pojavom niza većih i manjih plikativnih struktura od kojih je najmarkantnija antiklinala Orjena. Izgrađena je u jezgru od jursko-krednih dolomita, a krila su joj od krečnjaka i dolomita donje krede. Njeno JZ krilo je raskinuto uzdužnom dislokacijom duž koje nenormalno naliježu krečnjaci i dolomiti donje krede, ubrani u sitne bore, preko gornjoturonskih krečnjaka. Trasa ove kraljušti ide grebenom Orjena. I ovdje je zapaženo da se strukture sa Orjena iz pravca SZ—JI povijaju duž Zubačkog rasjeda u pravac S—J. U predjelu Konjskog zapažen je u turonskim sedimentima niz sitnih bora koje su poprečnim rasjedima u znatnoj mjeri deformisane. Linearni nabori većih razmjera konstatovani su u sedimentima gornje jure i donje krede (južno od Orjena u predjelu Vrbanja).

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

Geološke tvorevine na listu Dubrovnik mogu se po hidrogeološkim karakteristikama svrstati u tri grupe. Prvu grupu karakterišu stijenske mase sa pukotinskom i kavernoznom poroznošću koje su razvijene u okviru cijele navlake Visokog krša, a manjim dijelom u priobalskom dijelu para-autohtona. Drugu grupu predstavljaju stijenske mase sa slabo izraženom prslinskom poroznošću, zastupljene flišnim sedimentima u para-autohtonu i Cukali zoni. Treća grupa je od podređenog značaja, a čine je stijenske mase sa međuzrnskom poroznošću.

Prva grupa stijena, u čiji sastav ulaze krečnjaci i dolomiti, u pogledu vodopropusnosti i hidrogeoloških funkcija predstavlja kolektore ili sprovodnike atmosferskih taloga. Kraške površi navlake Visokog krša i dijela para-autohtona nemaju površinskih tokova već su funkciju odvodnjavanja preuzeli podzemni kanali i formirani podzemni tokovi. Izuzetak čini stalni izvor Kosovići (Q = 0,31/sec) sa bigrenim terasama u predjelu Dube (520 m) usred ljutog krasa. Na osnovu bojenja ponora i estavela u rejonu sliva rijeke Trebišnjice i na Mokrom polju utvrđeno je da je opšta orijentacija pravca kretanja podzemnih voda SI—JZ. Na ovakvu orijentaciju podzemnog sistema prvenstveno su uticali tenzioni deformacioni oblici u okviru Slivničkog i Zubačkog rasjeda.

Druga grupa stijena predstavlja praktično vodonepropusne i bezvodne stijene fliša para-autohtona i Cukali zone, na koje je navučen čitav kompleks krečnjaka i dolomita navlake Visokog krša. To su u osnovi hidrogeološki izolatori koji se, s obzirom na svoj prostorni položaj, ponašaju kao hidrogeološka barijera kompleksa navlake Visokog krša.

Zbog ovakvog litološkog sastava i građe stijenskih masa obeju grupa, kao i njihovog tektonskog položaja, javlja se na kontaktu niz vrela, izvora, vrulja, i sličnih pojava. Sva vrela i izvori imaju svoje posebne slivove iz kojih se hrane. Pored toga utvrđeno je na osnovu bojenja da se vrela Duboka ljuta u uvali Robinson (kod Plata), Zavrlje (iznad Mlina) i neka druga (djelimično vrelo Smokovljenac) hrane velikim dijelom i od vode reke Trebišnjice. Za vrelo Konavoska ljuta bojenjem nije utvrđena veza sa Trebišnjicom. Nadmorska visina osmatranih vrela iznosi od 2 m do 180 m. Vode sa vrela se koriste za pogon hidroelektrana, vodovod, navodnjavanje, vodenice i dr. Varijacije u proticaju su kod pojedinih vrela velike, kao i njihova izdašnost (Q = od 0,5 l/sec. do 74,7 m^3/sec).

Treću grupu stijenskih masa čine nevezane i poluvezane stijene koje prekrivaju stijenske mase prve i druge grupe. To su uglavnom kvartarne tvorevine gdje spadaju drobine, sipari, crvenica, aluvijalni nanosi, morenski materijal, limnoglacijalni sedimenti, fluvioglacijalni nanosi i dr. Nabrojani sedimenti predstavljaju hidrogeološke kolektore sa različitim stepenom izraženosti i neujednačenom poroznošću u kojima je formirana izdan zbijenog tipa. Dubina izdani je jako varijabilna, a voda se koristi uglavnom za piće preko izvora ili kopanih bunara.

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

Pojave mineralnih sirovina su na područjima lista Dubrovnik rijetke: zapažene su jedino neznatne pojave boksita i gipsa. Građevinskog kamena ima u neograničenim količinama.

Boksit

Najstarije pojave boksita nalaze se u gornjoj juri. Na dva mjesta u predjelu Sitnice i Kovačevice (Mrcine) otkrivene su naslage boksita debljine do jednog metra. U povlati se nalaze krečnjaci portlanda, a u podini mikrozrni svijetli krečnjaci oksford-kimeridža.

U predjelu Sjenokosa (Konjsko) konstatovana je pojava boksita u srednjoturonskim krečnjacima. Debljina naslaga je oko 50 cm.

Najmlađi boksit je konstatovan u predjelu Zvinje (Igalo). U podini boksita, koji je neznatne debljine, leže prekristalisali krečnjaci gornjeg mastrihta a u povlati numulitski krečnjaci srednjeg eocena.

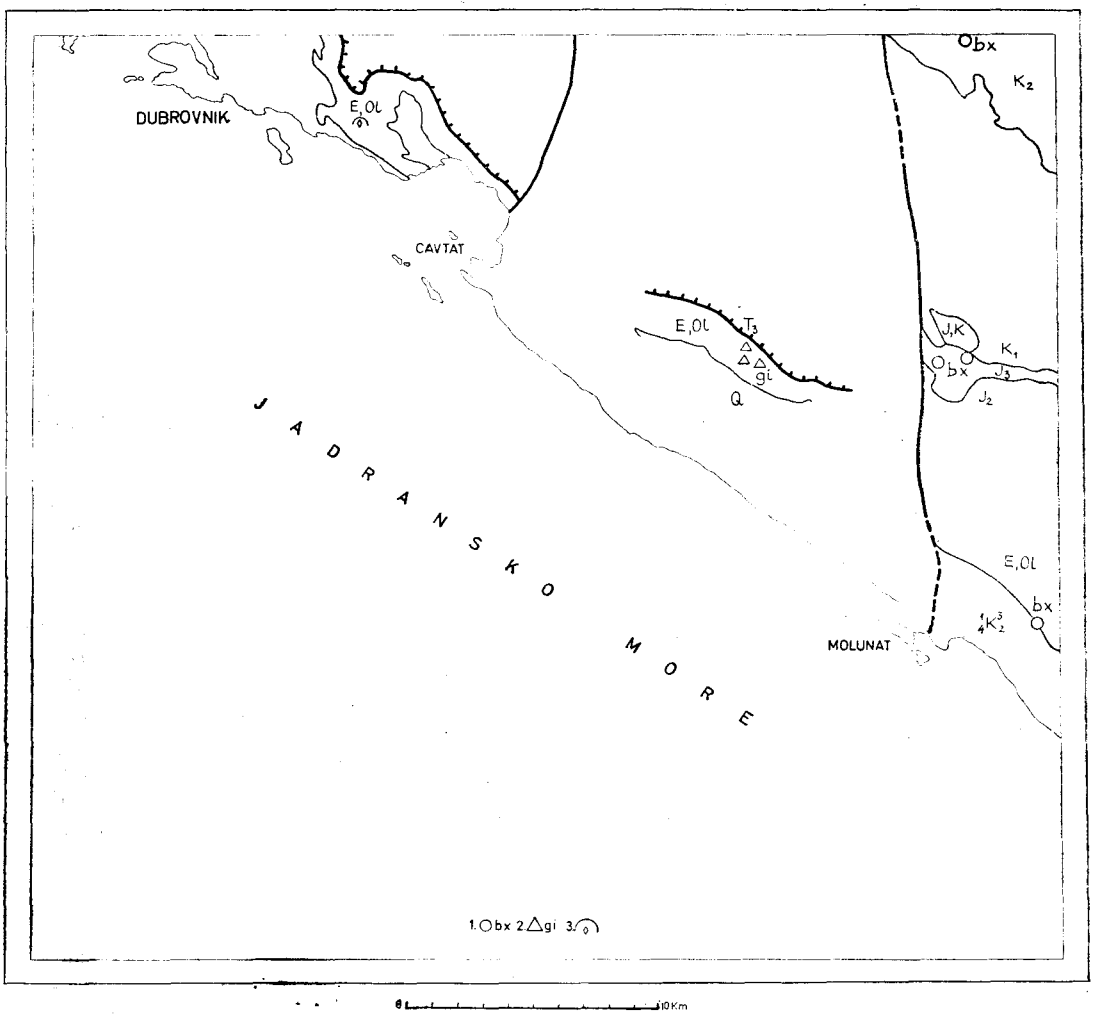
Kod svih pojava boksit se mogao pratiti po pružanju najviše desetinu metara. Zapažene pojave nisu od ekonomskog značaja.

Gips

Na dužini od oko 2 km, u zoni pravca SZ—JI, kod s. Pridvorja (Konavlje) javljaju se grozdovi od kristala gipsa različite veličine. Kristali se obično nalaze u glini zelene i plave boje sa drobinom od pjeskovitih glinaca i glinovitih pješčara. U podini ovih sedimenata nalazi se paleogeni fliš sa proslojcima banaka krečnjačkih breča. Zapaženo je da su pojave gipsa u vezi sa brojnim izvorima koji se u ovoj zoni javljaju, pa se zato može pretpostaviti da su kristali gipsa nastali cirkulacijom descedentnih voda. Ove pojave gipsa nisu od ekonomskog značaja.

Ležišta građevinskog kamena

Pored niza lokalnih majdana u raznovrsnim krečnjacima mezozoika i paleogena, najveći je majdan otvoren u krečnjacima srednjeg eocena iznad puta za Trebinje na Dubcu. Laboratorijske analize uzoraka ovih krečnjaka pokazuju da je dobar kao materijal za zidanje i tucanik. Lako se obrađuje u željene oblike.



Sl. 4. Pregledna karta mineralnih sirovina. Generalized map of mineral occurrences. Обзорная карта полезных ископаемых.

1. Pojave boksita. Bauxite occurrences. Проявления боксита. — 2. Pojave gipsa. Gypsum occurrences. Проявления гипса. — 3. Ležišta građevinskog kamena. Building stone deposits. Месторождения строительного камня.

ISTORIJA STVARANJA TERENA

O detaljnijoj hronologiji stvaranja terena na listu Dubrovnik nije moguće govoriti s obzirom da su izdvojene geotektonske jedinice u znatnoj mjeri reducirane. Iz tih razloga je moguće dati hronostratigrafske preglede samo parcijalne tj. za pojedine jedinice.

Sudeći po razviću dolomita u gornjem trijasu, geosinklinalni prostori Visokog krša ležali su u aridnoj zoni gde je došlo do intenzivnog povećanja saliniteta. Nesumnjivo je da je u to vreme egzistovalo relativno plitko more sa slabim uticajima otvorenog mora.

U vrijeme lijasa plitko toplo more je nastavilo da i dalje egzistuje sa tendencijom neznatnog produbljivanja i jačeg uticaja otvorenog mora i pokretljive vode. Njega su u najvećem dijelu naseljavali (za vreme srednjeg lijasa) krupni lamelibranhijati sesilnog bentosa-litiotisi od kojih su formirani brojni ljušturni banci. U tom moru odvijala se neritska sedimentacija, od sublitoralne do infraneritske. Ovo more je egzistovalo sve do gornjeg kimeridža kada nastaje marinsko-lagunski režim u SZ dijelovima prostora Visokog krša i lagunsko-lakustrijski režim sa pojavama boksita u JI dijelovima lista Dubrovnik. Marinsko-lagunski režim karakteriše i najmlađu juru nakon kraćeg perioda oslađivanja (harofite). Na granici jure i krede dolazi do neznatnog produbljivanja da bi tokom donje krede egzistovalo plitko more sa tendencijama slabe oscilacije. Do jačeg oslađivanja je došlo u apt-albskom moru, kada su se stvarali laporoviti krečnjaci sa harofitama. Jursko-kredno more u Cukali zoni je za razliku od mora u Visokom kršu bilo ujednačeno plitko, bez uticaja otvorenog mora i pokretljive vode.

Za vrijeme gornje krede u geosinklinalnim prostorima Visokog krša egzistovalo je plitko more u kome su se stvarale tvorevine neritsko-sprudnog karaktera. Samo lokalno je dolazilo do izdizanja pojedinih dijelova uslijed epirogenih kretanja i formiranja kopnenih površina, kada se stvarao boksit (Konjsko).

Krajem gornje krede u para-autohtonu dolazi do oplićavanja i formiranja bočatnih i slatkovodnih basena gdje se stvaraju ugljevito-glinoviti krečnjaci danskog kata sa algama i gastropodima. U predjelu Sutorine regresija je nešto ranije zahvatila ove prostore i za vrijeme danskog vremena postoji kopno gdje se stvaraju boksiti. U ovom periodu je došlo do naglog osiromašenja makro i mikrofaune, a u izolovanim basenima se formirala fauna specifičnog karaktera (stomatopsisi i kozinije) koja možda prelazi i u paleocen.

Za razliku od para-autohtona i Visokog krša gdje je sedimentacija tokom gornje krede bila prilično postojana i dala litoralne, neritske i pseudoabisalne tvorevine, u Cukali zoni su preovlađivala laminarna tečenja nad turbulentnim. Ovaj flišni basen je imao drugačije pravce tečenja u odnosu na mlađe basene. Mjerenja polarnih tekstura pokazala su da su paleotečenja imala pravac paralelan sa osom basena i to ka severozapadu.

Geotektonski režim u Cukali zoni bio je različit u odnosu para-autohton.

U okviru para-autohtona krajem mastrihta (u JI dijelovima) i krajem krede (u SZ dilovima) došlo je do stvaranja geoantiklinalnog grebena i regresije. Ova kopnena faza, u kojoj su se stva-

rali boksiti (JI delovi) u vrijeme danskog kata, posljedica je laramijskih epirogenih pokreta. U srednjem eocenu nastaje drugi sedimentacioni ciklus koji traje kroz gornji eocen i donje dijelove oligocena. U ovo vrijeme su se formirali flišni baseni sa gotovo klasičnim razvićem. Kordiljeri, od kojih je najvećim dijelom hranjen ovaj basen, bili su izgrađeni od karbonatnih stijena mezozoika i tercijara (najvećim dijelom od gornjokrednih i foraminiferskih krečnjaka) i porfirita. Iz nešto udaljenijih krajeva dolazio je materijal iz metamorfnih stijena o čemu svjedoče fragmenti metakvarcita, zatim feldspata metamorfnog porekla, kao i metamorfni minerali granat i disten. Pravci paleotransporta su i upravni i paralelni sa osom basena ili upravni na nju. Najveći broj mjerenih elemenata je transverzalan i usmjeren ka jugozapadu. Vjerovatno je da su ti smjerovi kasnije skretali i u središtu basena zadobijali longitudinalni pravac.

Osnovni mehanizam transporta u ovom basenu bili su mutni tokovi koji su stvarali karakteristične sedimente — turbidite. U toku sedimentacije dolazilo je do promjene oblika dna u basenu i vjerovatnog stvaranja stepeničastog oblika kosog dna. Tada se pojavljuje „sediment flow" koji pokriva te neravnine, i u isto vrijeme uslovljava kliženje većih masa što dovodi do stvaranja markantnog horizonta konglomerata. Njihova debljina nije svuda ista; koncentracija materijala bila je najveća u oblasti Oštrog vrha, dok se prema sjeverozapadu i jugoistoku smanjivala.

Dubina basena je svakako varirala i zavisila od reljefa dna, ali se može smatrati da nije bila manja od 150—200 metara ni veća od 500.

Uslovi za život raznih gmižućih organizama u ovom basenu bili su izvanredno povoljni. Faktor koji su uslovili tako intenzivan život vjerovatno su bili:

1. relativno uzan basen, pri čemu je blizina obale dozvolila bolje snabdijevanje organskim materijalom,

2. reljef i dubina basena nisu bili veliki,

3. mehanizam mutnih tokova služio je kao ventilacioni faktor, jer se tim tokovima donosio priobalski materijal i uvodio kiseonik.

Krupni orogeni pokreti koji su zahvatili oblast lista Dubrovnik doveli su do navlačenja kontinualne mezozojske serije Visokog krša preko tvorevina para-autohtona i Cukali zone. Tokom ovih pokreta izvršena su ubiranja i kraljuštanja u svim izdvojenim geotektonskim jedinicama. Po M. Vidoviću (1962) ovi pokreti pripadaju helvetskoj fazi.

Nakon orogenih pokreta ovu oblast je zahvatilo intenzivno rasjedanje. Tada su se formirali krupni rasjedi (Slivnički, Zubački) duž kojih je došlo do povijanja struktura i reversnog navlačenja. Tačno vrijeme ovih rasjedanja se ne zna, no u svakom slučaju su posljedica epirogenih kretanja koja i danas traju: oblast Dubrovnika je poznata po visokoj seizmičnosti. Na osnovu ovih ispitivanja došlo se do zaključka da su gledišta J. Mihajlovića (1949) o formiranju blokova ispravna, kao i mišljenja o vezi seizmičnosti sa kretanjem blokova duž poprečnih rasjeda. Posljedica ovih kretanja je spuštanje jadranske obale od najmlađeg tercijara i pleistocena do danas. Mnoga rimska naselja (Epidaurus), na dubrovačkoj obali nalaze se danas pod vodom. Za vrijeme mlađeg tercijara započeto je i stvaranje riječnih dolina, što dokazuju brojni ostaci fosilnih oblika riječne erozije.

Za vrijeme pleistocena područje lista Dubrovnik se nalazilo u periglacijalnoj oblasti.

LITERATURA

Aubouin J. (1959): SUR LA GÉOLOGIE DE LA ZONE LITTORALE DU MONTÉNÉGRO: LES BUCHES DE KOTOR (JUGOSLAVIE). COMPARAISON AVEC LES SÉRIES HELLÉNIGNES CORRESPONDANTES. Bull. de la Soc. géol. de France, 7e serie, t. I, Paris.

Белошшоцкий И. И (1963): О ТЕКТОНИЧЕСКИХ ПОКРОВАХ И ГРАВИТАЦИОНЫХ СТРУКТУРАХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ДИНАРИД. СТАТИЯ 1 — ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПОКРОВИ. Бюл. Моск. о-га испит. природи, No 6, Москва.

Белошшоцкий Й. Й. (1965): ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПОКРОВИ ДИНАРИД. Изв. А. Н. СССР, сер. геол. No 2, Москва.

Bešić Z. (1951): NEKI NOVI POGLEDI I SHVATANJA O GEOTEKTONICI DINARIDA. Glasnik Prir. muzeja Srpske zemlje, ser. A-4, Beograd.

Bešić Z. (1952): PRILOG KA POZNAVANJU GEOLOGIJE DINARIDA. Ibid, ser. A, knj. 5, Beograd.

Bešić Z. (1959): GEOLOŠKI VODIČ KROZ NARODNU REPUBLIKU CRNU GORU. Geološko društvo NR Crne Gore.

Bourcart J. (1926): NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LA STRUCTURE DES DINARIDES ADRIATIQUES. C. R., XIV-e Congres géol. international.

Bukowski G. (1917): DER BAU DER INSELN MEZZO (LOPUD) UND CALAMOTTA (KOLOČEP) SOWIE DES SCOGLIO S. ANDREA BEI RAGUSA. Jahrbuch der K. u. K. Geol. Reischanstalt, Bd. 67, Wien.

Cvijić J. (1924): GEOMORFOLOGIJA, I. Beograd.

Čanović M. (1959): PRILOG MIKROPALEONTOLOŠKOM POZNAVANJU TJ. PROUČAVANJU SEDIMENATA GORNJE JURE NA GRANIČNOM TERENU CRNE GORE, HERCEGOVINE I DUBROVAČKOG PRIMORJA. Geološki glasnik knjiga III, Titograd.

Čanović M. (1959): NEKI MIKROPALEONTOLOŠKI PODACI ZA IZDVAJANJE SEDIMENATA DONJE KREDE NA TERENU TREBINJA (HERCEGOVINA), Ibid.

Gojgić D. (1964—1965): TUMAČ ZA INŽENJERSKO-GEOLOŠKU KARTU LISTOVA: DUBROVNIK 51/1 i 51/2, 1 : 25.000. Fond Geozavoda, Beograd.

HE Trebišnjica (1959): GEOLOGIJA DONJIH HORIZONATA. Energoinvest, Sarajevo.
IZVEŠTAJ O GEOFIZIČKIM ISPITIVANJIMA NA HE TREBIŠNJICA. (1959) Fond Geozavoda, Beograd.

Jovanović R. (1953): GEOLOŠKA PREGLEDNA KARTA BOSNE I HERCEGOVINE, LIST VI: MOSTAR, Sarajevo.

KATASTAR VRELA NA PRIOBALNOM PODRUČJU KONAVLE—NEUM. (1960.) Fond Energoinvesta, Sarajevo.

Kober L. (1952): LEITILINIEN DER TEKTONIK JUGOSLAWIENS, Beograd.

Komatina M. (1962): O RAZVIĆU JURE ŠIRE OKOLINE DUBROVNIKA I NA BIOKOVU. Zapisnici SGD za 1962. godinu, Beograd.

Komatina M. (1963): MEZOZOIK ZALEĐA KONAVLJA. Ibid za 1963. godinu, Beograd.

Marković B. (1963): STRATIGRAFSKI STUB DUBROVAČKOG PARAHTONA. Zapisnici SGD za 1963. godinu, Beograd.

Marković B. (1966): GEOLOŠKO-TEKTONSKI ODNOSI NA PODRUČJU LISTA DUBROVNIK. I kolokvijum o spoljnim Dinaridima, Ljubljana.

Mihajlović J. (1930): NAŠE NAJRANIJE TRUSNE KATASTROFE. Geološki anali Balk. pol., Knjiga X deo 1, Beograd.

Mihajlović J. (1949): SEIZMIČKE KATASTROFE DUBROVAČKOG PRIMORJA. Ibid., knjiga XVII, Beograd.

Mihajlović J. (1950): TELESEIZMI NA BALKANSKOM POLUOSTRVU. Ibid. knjiga XVIII, Beograd.

Milojević B. Ž. (1933): DINARSKO PRIMORJE I OSTRVA. Posebno izdanje Srpske kralj. akademije, knj. 25, Beograd.

Pavić A. (1963): STRATIGRAFSKI POLOŽAJ CRNOGORSKIH BOKSITA. Simpozijum o boksitima, oksidima i hidroks. aluminijuma, Zagreb.

Petković K. (1935): PRILOG POZNAVANJU UNUTRAŠNJE TEKTONSKE GRAĐE AUTOHTNOG TERENA U OKOLINI DUBROVNIKA I NJEGOV ODNOS PREMA NAVUČENOM DELU. Geol. anali Balk. pol., knj. XII sv. 2, Beograd.

Petković K. (1959): NEUE ERKENNTNISSE ÖBER DEN BAU DER DINARIDEN. Jahrb. Geol. Bundesanst., No. 1, Wien.

Petković K. (1961): NAVLAKE, KRALJUŠTI ILI KRALJUŠTI U NAVLAKAMA U TEKTONSKOM SKLOPU CRNE GORE I HERCEGOVINE. Geol. anali Balk. pol., knj. XXVIII, Beograd.

Radoičić R. (1960): MIKROFACIJE KREDE I STARIJEG TERCIJARA SPOLJNIH DINARIDA JUGOSLAVIJE. Zavod za geološka istraživanja NR Crne Gore, Titograd.

Radoičić R. (1964): MIKROPALEONTOLOŠKE ODLIKE I STRATIGRAFSKA KORELACIJA NEKIH JURSKIH STUBOVA SPOLJNIH DINARIDA. Nafta br. 10, Institut za naftu, Zagreb.

Sikošek B. (1955): GEOLOŠKI IZVEŠTAJ O KARTIRANJU TERENA TRASE TUNELA ARSLANAGIĆA MOST—PLAT. Fond Geološkog Zavoda Beograd.

Schubert R. (1909): FÖHRER DURCH DALMATIEN. Berlin.

Šubert R. (1909): GEOLOGIJA DALMACIJE. Zadar.

Vidović M. (1961): O TEKTONICI JADRANSKOG PRIMORJA OD BOKE KOTORSKE DO NERETVE. Geol. anali Balk. pol., knj. XXVIII, Beograd.

Vivodić M. (1962): O TEKTONICI VISKOG KRŠA OD LOVĆENA DO NERETVE. Ibid. knj. XXIX, Beograd.

GEOLOGY OF DUBROVNIK SHEET

THE DUBROVNIK SHEET IS MAPPED AND THE TEXTUAL EXPLANATION GIVEN BY GEOLOGISTS OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL RESEARCH, BEOGRAD

The area of Dubrovnik sheet is built of nearly all Mesozoic stratigraphic members: Upper Triassic, Lower, Middle and Upper Jurassic, Lower Cretaceous, Cenomanian, Lower, Middle and Upper Turonian and Senonian. These units build as a continuous series the karst belt which is separated from the littoral and morphologically clearly marked by a steep escarpment. Among Tertiary formations there occur limestone and flysch of the Paleogene which prevail in composition of the coastal belt. The most significant of Quaternary deposits is the presence of glacial sediments in Orjen area.

The Upper Triassic is present in banked and flaglike dolomite with sections of large megalodons. Dolomite breccia occurs as its intercalation. Lower Jurassic sediments gradually develop from Triassic dolomite. Most of the Liassic consists of a succession of dolomite and limestone. In some places the Lower Liassic reef association with algae, bryozoans and gastropods is distinguished. The Niddle Liassic includes banks of lithiotis and protodiceras tests or limestone with orbitopsellae. Oolitic, partly reef limestone with foraminifers and thaumatoporellae belongs to the upper Liassic. The transition from the Lower to the Middle and from the Middle to the Upper Jurassic is gradual through oolitic limestone with occasional dolomite intercalations. Middle Jurassic limestone contains abundant microfauna, algae and less corals and nerineaas. The older Upper Jurassic consists of flaglike and banked limestone in which *Cladocoropsis mirabilis* is always found, while the younger is made up of dolomite and limestone in alternation with those with *Clypeina jurassica*. Rare occurrences of bauxite are also found in this part of the Upper Jurassic. The boundary between the Jurassic and Cretaceous formations is in dense limestone with a mixture of clypeinae and tintinnids. In some parts of the investigated area (Stravča, Orjen) the Upper Jurassic ends with dolomite with occasional intercalation of dolomitic limestone which passes into the Lower Cretaceous. The floor and the roof to the dolomite are recognized as the Upper Jurassic and Lower Cretaceous respectively, according to the discovered microfauna (clypeinae in floor and tintinnids in roof).

Lower Cretaceous limestone and dolomite continuously develop from the younger Jurassic. They begin either with tintinnid limestone of the Lower Valanginian or develop from the complex of Jurassic-Cretaceous dolomite. Their distribution is considerable. Rich assemblages of nerineids are discovered above the limestone with aberant tintinnids or together with it. This limestone passes upward into the limestone with salpingoporellae, requienids and nerineids which is Aptian in age. The upper beds of the Lower Cretaceous in addition to orbitolinae, large ostreids, pachyodonts and salpingoporellae, contain pseudochrysalinids, miliolids, cuneolinae, etc. Limestone with requienids is a gradual transition to the Upper Cretaceous.

It is noteworthy that all stages of the Lower Cretaceous are faunistically documented but they are not possible to divide in field.

The Upper Cretaceous begins with flaglike limestone with abundant miliolids and small pachyodonts, with nerineids, radiolitids, requienids, monopleurids, etc. which are of the Cenomanian range. Turonian sediments have a large coverage. With determination of abundant macrofauna (rudists, chondrodonts, etc.) and microfauna, Turonian sediments can be divided into the Lower, Middle and Upper Turonian. The lower Lower Turonian is made up of dolomite and limestone with plenty of radiolites, requienids, nerineans and glauconians. Above are limestone with abundant microfauna and marly limestone with chrondrodont and osreid lumachelles. The column terminates with limestone and dolomite with nerineans and ostracods. The Middle Turonian consists mostly of limestone in which are found radiolitids, caprinids, neiteans, requienids, ostreids, nerineans and naticae. A minor occurrence of bauxite is found in it (Konjsko). The Turonian stage terminates in the explored area with a succession of limestone, marlstone and dolomite with hippurits, radiolitids, requienids and nerineans. The Senonian stage of the Upper Cretaceous is discovered in several isolated parties, mostly in extreme northeast of the surveyed area. With the abundant fauna, it is possible here to divide Maestrichtian banked limestone from the rest of the Senonian (Konjsko—Ubli), which generally contains sparse radiolitid fauna.

Unlike Upper Cretaceous formations of the High Karst overthrust, which are developed in a large area and which can be subdivided, the Upper Cretaceous in Cukali zone is developed in a far smaller area and consists of limestone breccia with globotruncana and rudist fauna (Sutorina). These formations are overthrust by flaglike and banked limestone with intercalations and nodes of flint in the lower and by flaglike limestone with globotruncanae in the upper strata. The latter gradually passes into Cretaceous-Paleogene flysch.

The Upper Cretaceous in para-autochthonous area is represented by dolomite and limestone in succession. The identified faunal material and the lithology of the sediments, which are only Maestrichtian, helped dividing and plotting on the map the four lithostratigraphic units. Continuously and with gradual transition, the Maestrichtian formations are overlain by argillaceous limestone and marlstone („Kozina beds"). With the discovery of pachyodont shells (genus *Gyropleura*) these Upper Cretaceous deposits are included into the Danian stage (Dubrovnik—Ćilipi). Danian formations are missing in the extreme SE of the Upper Cretaceous zone (Vitaline——Sutorina) with some bauxite occurrences in their place.

Paleogene formations are developed for the most part within the Para-autochthone and less in the Cukali zone. With the discovery of abundant fauna of macro and micro-foraminifers the Middle and Upper Eocene and the Lower Oligocene are separated. The Middle Eocene consists of limestone with nummulites, alveolinas and miliolids. Limestone gradually passes through sandy marlstone into flysch of the Upper Eocene and Lower Oligocene. The flysch series contains intercalations of marly limestone with nummulites in the lower and conglomerate and limestone breccia in the upper strata. Flysch of the Middle Eocene with limestone breccia intercalations is found in Sutorina area, in the same unit (Para-autochthone).

Paleogene formations in Cukali zone are heterogeneous limestone and dolomit breccia which passes upward into flysch. According to the foraminifers, the breccia is of the Lower, and flysch of the Lower and Middle Eocene. Quaternary formations have a large distribution in the overthrust area of the High Karst. First of all, glacial sediments are recognized, lake sediments and terra rossa with fine detritus. In the Para-autochthone area, only river deposits are present of all Quaternary formations.

The High Karst products, which include nearly all Mesozoic stratigraphic members, are thrust over the Paleogene flysch of both Para-autochthone and Cukali zone. The front of thrust is morphologically clearly marked by an escarpment made up foremostly of Upper Triassic dolomite. A series of springs and water sources appear through the length of this contact.

In regard to general structural forms and their deformations in scope of the High Karst overthrust, three large tectonic units can be distinguished, divided by the Slivnica and Zubci faults. The first tectonic unit is situated west of Slivnica fault. It is distinguished by linear folds, broken in many places in front of the thrust. The whole area is deformed by disjunctive structures — cross faults. Second large tectonic unit is situated between the Slivnica and Zubci faults. This unit is characteristic by deviation of structures from NW—SE direction in front of the overthrust to N—S and even NNE—SSW direction. Toward the Zubci fault this area is plicated in many folds, some of which are overturned. The central area is divided into blocks by many longitudinal faults. Third unit is situated east of Zubci fault. It is distinguished by many smaller or larger plicative structures, the most notable of which is the Orjen anticline. Its SW limb is broken by a longitudinal dislocation, along which Lower Cretaceous limestone and dolomite, folded into small folds, are thrust abnormally over the Upper Jurassic limestone. Here also the structures from Orjen striking in NW—SE direction bend along the Zubci fault into N—S direction.

The Para-autochthony is characterized from the structural aspect by reverse faults and linear folds in northwest and isoclinal folds in southeast. The flysch zone is distinguished, from the limestone-dolomite belt in the littoral to the overthrust zone, first by long linear folds, then by a system of angular and isoclinal folds, and finally by a series of reverse faults and thrusts. The Para-autochthony of Sutorina is noted to was being exposed to more acute folding and rupturing than the rest of the unit. The Para-autochthone of Dubrovnik is characterized by clear disjunctive deformation of linear structures.

In the area of Sutorina and Konavlje, the Cukali zone disappears under the overthrust of High Karst. This is unit distinguished by typical thrust structure.

Insignificant bauxite and gypsum occurrences are found in the area of Dubrovnik Sheet, and building stone in unlimited quantity.

Translated by D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Terra rossa. — 3. Glaciofluvial sediments. — 4. Lymnoglacial sediments. — 5. Moraine materials.

Paleogene
Para-autochthon

6. Heterogeneous conglomerates (Upper Eocene and parts of Lower Oligocene). — 7. Limestone breccias (Upper Eocene and parts of Lower Eocene). — 8. Flysch: sandstones, sandy marls, shales and silstone (Upper Eocene and parts of Lower Oligocene). — 9. Limestone breccias. — 10. Flysch: sandy marls, clayey sandstones and shales. — 11. Nummulitic limestones.

Cukali zone

12. Flysch: micrites, sandy micrites and biosparites. — 13. Heterogeneous limestone and dolomitic breccias.

Para-autochthon

14. „Kozina beds" — clayey limestones with stomatopsis and kozinias (Danian — partly Paleocene?).

Cukali zone

15. Flysch: micrites, marls, sandy and siltstone.

Upper Cretaceous
Cukali zone

16. Platy and massive limestones with silicious interlayers and nodulas (Maastrichtian). — 17. Limestone breccias.

Para-autochthon

18. Platy limestones and dolomites in alternation (Maastrichtian). — 19. Massive limestone with rudists (Maastrichtian). — 20. Massive limestones and dolomites in alternation (Maastrichtian). — 21. Massive dolomites (Maastrichtian).

Visoki krš

22. Massive limestones with rudists (Maastrichtian). — 23. Limestones and dolomites with rudists. — 24. Limestones and dolomites in alternation. — 25. Massive limestones and dolomites in alternation. — 26. Chondrodonta's lumachelle. — 27. Limestones and dolomites in alternation and marly limestones. — 28. Limestones and dolomite interlayers.

Lower Cretaceous
Visoki krš

29. Limestone breccias. — 30. Massive and platy limestones in alternation with dolomites and marls.

Jurassic, Cretaceous
Visoki krš

31. Dolomites with rare interlayers of dolomitic limestones (Malmian and Lower Cretaceous). — 32. Dolomites of Jurassic and Lower Cretaceous.

Jurassic
Visoki krš

33. Limestones and dolomites. — 34. Oolitic and pizolitic limestones with dolomitic interlayers. — 35. Lithiotis lumachelle. — 36. Limestones with dolomitic interlayers.

Triassic

37. Dolomites of Upper Triassic.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary: ascertained (with dip) and covered or approximately located (with dip). — 2. Overturned boundary: covered or approximately located. — 3. Disconformity, ascertained. — 4. Dip elements of beds:

normal — single measured and statistical. — 5. Bed with hieroglyphs: normal position and overturned. — 6. Bed with rhythms or gradual bedding: normal position and overturned. — 7. Representative bedding traces controled on terrain. — 8. Axis of vertical or oblique anticline and syncline. — 9. Axis of overturned or oblique anticline and syncline. — 10. Plunging axis of anticline or syncline. — 11. Anticline and syncline (m-Dm) with plunging axis. — 12. Isoclinal folds. — 13. Fault: observed without character denotation, relatively downthrown block and dip of fault plane. — 14. Fault: covered or approximately located and dip of fault plane. — 15. Front of nappe: ascertained and covered or approximately located. — 16. Front of thrust: ascertained and covered or approximately located. — 17. Fault zone. — 18. Microflora. — 19. Microfauna. — 20. Macroflora. — 21. Marine macrofauna. — 22. Brakish macrofauna. — 23. Occurrences of gypsum. — 24. Occurrences of bauxite. — 25. Larger quarries of buildings tones. — 26. Karst spring. — 27. Drowned spring. — 28. Larger sinkhole (ponor). — 29. Cave. — 30. Larger slides.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА ДУБРОВНИК

ЛИСТ СНИМАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ И ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ, БЕОГРАД.

В геологическом строении поверхности листа Дубровник принимают участие почти все мезозойские стратиграфические члены: верхний триас, нижняя, средняя и верхняя юра, нижний мел, ценоман, нижний, средний и верхний турон и сенон. Образования сенонского яруса как непрерывная серия участвуют в строении карстового пояса четко отделенного от прибрежной полосы вертикальным обрывом, сильно выступающим в морфологии местности. Среди третичных образований имеются известняки и флиш палеогена, входящие главным образом в строение прибрежной полосы. Из четвертичных отложений привлекает внимание наличие гляциальных отложений в районе горы Орьен.

Верхний триас представлен мощнослоистыми и плитчатыми доломитами с крупными мегалодонами. В качестве прослойков в них имеются доломитовые брекчии. Отложения нижней юры постепенно развиваются из триасовых доломитов. Наибольшая часть лейаса сложена попеременно сменяющимися доломитами и известняками. На определенных местах можно было различить нижнелейасовую рифовую ассоциацию с водорослями, мшанками и гастроподами. К среднему лейасу отнесены раковинные слои с литиотисами и протодицерасами или известняки с орбитопселлами. К верхним отделам лейаса принадлежат оолитовые, отчасти рифовые известняки с фораминиферами и тауматопореллами. Переход от нижней к средней юре постепенный, также как и переход от средней к верхней юре, и обозначен оолитовыми известняками с редкими прослоями доломитов. Известняки средней юры содержат обилие микрофауны, водорослей и в меньшей степени кораллов и нериней. Нижние отделы верхней юры представлены плитчатыми и мощнослоистыми известняками, в которых регулярно встречается *Cladocoropsis mirabilis*. К верхним отделам принадлежат доломиты и известняки перемежающиеся между собой и содержащие *Clypeina jurassica*. В этой части верхней юры отмечены редкие выступления бокситов (Мрцине). Граница между юрскими и меловыми образованиями проведена в компактных известняках с смешанной ассоциацией клипеин и аберрантных тинтиннин. В определенных участках исследуемой области (Стравча, Орьен) верхняя юра заканчивается доломитами с редкими прослоями доломитовых известняков переходящих в нижний мел. На основании микроископаемых (клипеины в нижней части доломитов и тинтиннины в верхней их части), установлено, что эти доломиты принадлежат к верхней юре и нижнему мелу.

Нижнемеловые известняки и доломиты связаны с верхней юрой постепенным переходом. Они начинаются либо тинтинниновыми известняками нижнего валанжина, либо развиваются из комплекса юрско-меловых доломитов. Они пользуются значительным распространением. Над исвестняками с аберрантными тинтиннинами и совместно с ними установлены богатые ассоциации нериней. Эти известняки вверх по разрезу переходят в известняки с салпингопореллами, реквиениями и нериней, соответствующими апту. Поздние отделы нижнего мела кроме орбитолин, крупных остреид, пахиодонт и салпингопорелл, содержат псевдохризалидин, милиод, кунеолин и др. Известняки с реквиенидами обозначают постепенный переход к верхнему мелу.

Характерно, что фаунистически охарактеризованы все ярусы нижнего мела, но в поле деление на ярусы провести невозможно.

Верхний мел начинается плитчатыми известняками с множеством милиолид и мелких пахиодонт, затем нериней, радиолитидами, реквиенидами, моноплевридами и др. относимыми к сеноману. Туронские отложения пользуются большим распространением. Благодаря многочисленной макрофауне (рудисты, хондродонты и др.) и микрофауне, туронские отложения можно было расчленить на нижний, средний и верхний его отделы. Нижние части нижнего турона сложены доломитами и известняками с обилием радиолитов, реквиенид, нериней и глауконий. Выше расположены известняки с множеством микрофауны, также как и мергелистые известняки с лумакеллами хондродонт и устриц. Верхние отделы разреза

заканчиваются известняками и доломитами с неринеями и остракодами. Средний турон представлен в основном известняками, в которых отмечены радиолитиды, каприниды, нейтеи, реквиениды, остреиды, неринеи и натики. В упомянутых известняках установлено небольшое накопление бокситов (Коньско). Туронский ярус в данной местности заканчивается сменяющимися попеременно известняками, мергелями и доломитами с гиппуритами, радиолитидами, реквиенидами и неринеями. Сенонский ярус обнажен в нескольких местах главным образом в северовосточной части листа. Здесь было возможно на основании обильной фауны выделить из сенонского комплекса грубослоистые известняки маастрихта (Коньско—Убли), в которых хранится довольно редкая радиолитидовая фауна.

В отличие от верхнемеловых образований надвига Высокого Карста, развитых на большой поверхности и хорошо расчлененных, верхний мел Цукали-зоны развит на значительно меньшем пространстве и представлен известковыми брекчиями с глоботрунканами и фауной рудистов (Суторина). Выше расположена, образуя чешуйчатый контакт, серия, в нижних частях которой имеются прослои и ядра кремния, а в верхних — в плитчатых известняках — находятся глоботрунканы. Серия постепенно переходит в мело-палеогеновый флиш.

Верхнии мел в параавтохтоне представлен доломитами и известняками в смене. На основании фаунистического материала и литологии эти отложения, отнесенные исключительно к маастрихту, расчленены и выделены на карте в виде четырех литостратиграфических единиц. Связанные постепенным переходом с маастрихтскими породами залегают выше глинистые известняки и мергели (т. наз. „Козинские слои"). По наличию пахиодонтных пелеципод (rod *Gyropleura*) эти отделы верхнего мела отнесены к датскому ярусу (Дубровник—Чилипи). Образования датского яруса отсутствуют в крайней юговосточной части верхнемеловой зоны (Виталине—Суторина), где на их месте имеются выступления бокситов.

Палеогеновые образования развиты главными образом на параавтохтоне и в меньшей степени в Цукали-зоне. Благодаря нахождению обильной фауны фораминифер выделены средний и верхний эоцен и нижний олигоцен. Средний эоцен представлен известняками с нуммулитами, альвеолинами и милиолидами. Известняки постепенно переходят — через песчанистые мергели — в флиш соответствующий верхнему эоцену и нижнему олигоцену. Серия флиша содержит прослои мергелистых известняков с нуммулитами — в низах серии — и конгломератов и известковых брекчий — в верхах флиша. В районе Суторины, в той же единице (паравтохтоне), установлен флиш среднего эоцена с прослоями известковых брекчий.

Из палеогеновых образований в Цукали-зоне установлены гетерогенные известковые и доломитовые брекчии, постепенно кверху переходящие в флиш. По микрофораминиферам брекчии отнесены к нижнему, а флиш к нижнему и среднему эоцену.

Четвертичные образования пользуются значительным распространением в пределах надвига Высокого Карста. Выделены прежде всего гляциальные отложения, затем озерные и краснозем с мелким детритом. В пределах параавтохтона из четвертичных отложений имеются и речные наносы.

Образования Высокого Карста, среди которых имеются почти все мезозойские стратиграфические члены, надвинуты на палеогеновый флиш как параавтохтона, так и Цукали-зоны. Фронт надвига морфологически четко отмечен вертикальным обрывом, сложенным главным образом доломитами верхнего триаса. Вдоль этого тектонического контакта расположен ряд источников.

По общим структурным формам и их деформациям в пределах надвига Высокого Карста можно выделить три крупные тектонические единицы, отделенные сливницким и зубацким разломами. Западнее сливницкого разлома расположена первая тектоническая единица. Она отличается линейными складками, часто разорванными в области фронтальной части надвига. Вся эта область деформирована поперечными разломами. Вторая крупная тектоническая единица расположена между сливницким и зубацким разломами. Для той единицы в фронтальной области надвига характерно отклонение структур с направления СЗ-ЮВ к северовостоку и даже к ССВ-ЮЮЗ. В районе гравитирующему к зубацкому разлому замечается ряд складок, часто опрокинутых. Центральные же участки единицы разбиты на блоки рядом продольных разломов. Третья единица находится восточнее зубацкого разлома. Она отличается наличием ряда складчатых структур, среди которых наиболее выдается антиклиналь горы Орьена. Ее югозападное крыло разорвано продольной дислокацией, вдоль которой выше верхнеюрских известняков ненормально залегают известняки и доломиты нижнего мела, собранные в мелкие складки. И здесь замечено, что вдоль зубацкого разлома структуры Орьена меняют свое СЗ-ЮВ направление в направление С-Ю.

В структурном отношении северозападная часть параавтохтона характеризуется сбросами и линейными складками, а юговосточная изоклинальными складками. Флишевая же зона по мере продвижения от известковисто-доломитового прибрежного пояса к зоне надвига отличается сперва линейными складками большого протяжения, затем системой угловатых и изоклинальных складок и, наконец, рядом сбросов и чешуй. Замечается, что параавтохтон Суторины был изложен более интенсивной тектонике чем остальные участки этой единицы. Параавтохтон Дубровника отличается сильными дизъюнктивными нарушениями линейных структур.

Цукали-зона в районе Суторины и Конавле перекрывается надвигом Высокого Карста. Эту единицу характеризует типичное чешуйчатое строение.

Относительно полезных ископаемых на территории листа Дубровник отмечены незначительные проявления боксита и гипса. Строительный камень имеется в неограниченном количестве.

Перевод:
А. Данилова

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичная система

1. Аллювий. — 2. Терра росса. — 3. Гляциофлювиальные отложения. — 4. Лимногляциальные отложения. — 5. Моренный материалы.

Палеоген
Параавтохтон

6. Конгломераты гетерогенного состава (верхний эоцен и часть нижнего олигоцена). — 7. Известковые брекчии (верхний эоцен и часть нижнего олигоцена). — 8. Флиш: песчаники, песчанистые мергели, аргиллиты и алевролиты (верхний эоцен и часть нижнего олигоцена). — 9. Известковые брекчии. — 10. Флиш: песчанистые мергели, глинистые песчаники и аргиллиты. — 11. Нуммулитовые известняки.

Цукали зона

12. Флиш: микриты, песчанистые микриты и биоспариты. — 13. Гетерогенные известковые и доломитовые брекчии.

Параавтохтон

14. „Козинские слои" — глинистые известняки с стоматопсисами и козиниями (датский ярус — отчасти палеоцен?).

Цукали зона

15. Флиш: микриты, мергели, песчанистые мергели и алевролиты.

Верхний мел
Цукали зона

16. Плитчатые и мощнослоистые известняки с прослоями и ядрами кремнезема (маастрихт). — 17. Известковые брекчии.

Параавтохтон

18. Плитчатые известняки и доломиты попеременно чередующиеся (маастрихт). — 19. Мощнослоистые известняки с рудистами (маастрихт); — 20. Мощнослоистые известняки и доломиты попеременно чередующиеся (маастрихт). — 21. Мощнослоистые доломиты (маастрихт).

Высокий Карст

22. Мощнослоистые известняки с рудистами (маастрихт). — 23. Известняки и доломиты с рудистами. — 24. Известняки и доломиты попеременно чередующиеся. — 25. Мощнослоистые известняки и доломиты попеременно чередующиеся. — 26. Лумахеллы с хондродонтами. — 27. Попеременно чередующиеся известняки и доломиты, и мергелистые известняки. — 28. Известняки и прослои доломитов.

Нижний мел
Высокий Карст

29. Извесковые брекчии. — 30. Мощнослоистые и плитчатые известняки попеременно чередующиеся с доломитами и мергелями.

Юра и мел
Высокий Карст

31. Доломиты с редкими прослоями доломитовых известняков (мальм и нижний мел). — 32. Доломиты юры и нижнего мела.

Юра
Высокий Карст

33. Известняки и доломиты. — 34. Оолитовые и пизолитовые известняки с прослоями доломитов. — 35. Лумахеллы из литиотисов. — 36. Известняки с прослоями доломитов.

Триас

37. Доломиты верхенго триаса.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальна граница: достоверная (с падением) и скрытая или приблизительно определенная (с падением). — 2. Опрокинутая граница: скрытая или приблизительно определенная. — 3. Несогласная граница, достоверная. — 4. Элементы падения слоя: нормальное — одиночные измерения и статистические. — 5. Слои с гиероглифами: в нормальном и опрокинутом положении. — 6. Слои с ритмами или градационной слоистоцтью: в нормальном и опрокинутом положении. — 7. Трассы генеральных поверхностей слоистости прослеживанные в поле. — 8. Ось вертикальной или косой антиклинали и синклинали. — 9. Ось опрокинутой или лежачей антиклинали и синклинали. — 10. Погружение оси антиклинали или синклинали. — 11. Антиклиналь и синклиналь (m-Dm) с погружающейся осью. — 12. Изоклинальные складки. — 13. Сброс: отмеченный без обозначения характера, относительно опущенный блок и падение разрывной поверхности. — 14. Сброс: скрытый или приблизительно определенный и падение разрывной поверхности. — 15. Фронт покрова: достоверный и скрытый или приблизительно определенный. — 16. Фронт чешуи: достоверный и скрытый или приблизительно определенный. — 17. Сбросовая зона. — 18. Микрофлора. — 19. Микрофауна. — 20. Макрофлора. — 21. Морская макрофауна. — 22. Солоноватоводная макрофауна. — 23. Проявления гипса. — 24. Проявления боксита. — 25. Большие карьеры строительного камня. — 26. Карстовые источники. — 27. Подводные источники. — 28 Большая карстовая воронка поглощающая воду. — 29. Пещера. — 30. Большие оползни.